

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“PLANTEAMIENTO Y EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES
EJECUTADAS POR LA CONCESIONARIA, EN LAS
INTERVENCIONES DE PUESTA A PUNTO DEL Km. 544+870 AL
Km. 588+183 DEL TRAMO II DE LA CARRETERA IIRSA NORTE”**

TESIS

**PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

POR:

BACHILLER: YASSER FRANKLIN MACEDO HUAMÁN
ASESOR: ING. CARLOS SEGUNDO HUAMÁN TORREJÓN

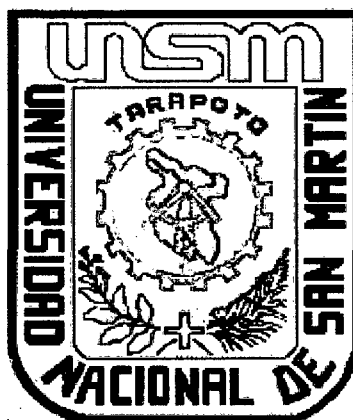
TARAPOTO - PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**"PLANTEAMIENTO Y EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES
EJECUTADAS POR LA CONCESIONARIA, EN LAS
INTERVENCIONES DE PUESTA A PUNTO DEL Km. 544+870 Al Km.
588+183 DEL TRAMO II DE LA CARRETERA IIRSA NORTE"**

T E S I S

**PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

POR:

Bachiller : Yasser Franklin Macedo Huamán

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL HONORABLE JURADO:

Presidente: Dr. Ing. Serbando Soplopucú Quiroga

Secretario: Ing. Máximo Vilca Cotrina

Miembro : MSc. Ing. José Evergisto Alarcón Zamora

Asesor : Ing. Carlos Segundo Huamán Torrejón



DECLARACION JURADA Y NO PLAGIO

Yo, Yasser Franklin Nacido Acuña identificado con DNI 43698674
domicilio en St. San Martín 1262 a efecto de cumplir con las disposiciones
igentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil y
Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, **Declaro Bajo Juramento** que
toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Asimismo, **Declaro Bajo Juramento** que todos los datos e información que se presenta en la
presente tesis y/o informe de Ingeniería, son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad,
ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual
me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Nacional de San Martín
- Tarapoto.

Tarapoto 24 de Diciembre 2015

[Firma]
Firma

[Huella Digital]
Huella Digital

DEDICATORIA

*A **Wagner y Enermith** por todo el esfuerzo y sacrificio, realizado a lo largo de todos estos años para que yo simplemente pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba. Por ustedes soy lo que soy ahora. Los amo infinitamente con mi vida.*

*A **Christiam**, por que antes de ser mi hermano eres mi amigo, mi confidente, mi compañero desde tu llegada y por tu apoyo en la culminación de este trabajo. Gracias, te quiero mucho hermano.*

*A **Mónica**, por soportarme y comprenderme en lo más difícil de este largo camino, por el apoyo e interés que muestras a cada uno de mis sueños y metas. Gracias, te amo.*

Yasser Franklin Macedo Huamán.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

A todos mi compañeros y amigos de la promoción 2003-I de la Facultad de Ingeniería Civil, porque de una u otra manera me dieron su amistad y apoyo.

A todos aquellos profesionales y ex compañeros de trabajo que hoy puedo llamar amigos y que forman parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía.

A José Asunción por toda la colaboración brindada, durante la elaboración de este proyecto.

*A mis grandes amigos, **Henry y Jim**, su amistad y sus sinceros consejos me han sido de mucha ayuda.*

Yasser Franklin Macedo Huamán.

ÍNDICE

	PÁG.
APROBACIÓN DE TEXTOS.....	ii
DEDICATORIAS.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE.....	v
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Generalidades.....	1
1.2 Exploración preliminar orientando la investigación.....	2
1.3 Aspectos generales del estudio.....	4
1.3.1. Ubicación.....	4
1.3.2. Descripción climática general.....	5
1.3.3. Geología.....	6
1.3.4. Ecología.....	6
II. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Antecedentes, planteamiento, delimitación y formulación del problema a resolver.....	7
2.1.1 Antecedentes del problema.....	7
2.1.2 Planteamiento del problema.....	7
2.1.3 Delimitación del problema.....	8
2.1.4 Formulación del problema.....	9
2.2 Objetivos.....	9
2.2.1 Objetivo General.....	9
2.2.2 Objetivos Específicos.....	9
2.3 Justificación de la Investigación.....	10
2.4 Delimitación de la investigación.....	10
2.5 Marco teórico.....	11
2.5.1 Antecedentes de la investigación.....	11
2.5.2 Fundamentación Teórica de la Investigación.....	13
2.5.2.1 Deterioros de la Superficie.....	13
2.5.2.2 Deterioros de la Estructura.....	13

2.5.2.3	Deterioros por Fallas de Construcción.....	14
2.5.2.4	Evaluación estructural no destructiva.....	17
2.5.2.5	IRI (Índice de Rugosidad Internacional).....	17
2.5.2.6	Determinación de niveles de servicio en calzadas y bermas.....	19
2.5.3	Marco conceptual.....	29
2.5.4	Marco histórico.....	31
2.5.5	Hipótesis a demostrar.....	31
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1	Materiales.....	32
3.1.1	Recursos humanos.....	32
3.1.2	Recursos Materiales.....	32
3.1.3	Recursos Equipos.....	32
3.1.4	Otros recursos.....	32
3.2	Metodología.....	32
3.2.1	Universo y muestra.....	32
3.2.1.1	Universo o Población.....	32
3.2.1.2	Muestra.....	33
3.2.2	Sistema de variables.....	34
3.2.2.1	Variable independiente.....	34
3.2.2.2	Variable dependiente.....	34
3.2.2.3	Variable intermitentes.....	34
3.2.3	Diseño experimental de la investigación.....	34
3.2.4	Diseño de instrumentos.....	35
3.2.5	Procesamiento de la Información.....	40
IV.	RESULTADOS.....	41
4.1	Evaluación inicial.....	42
4.2	Planteamiento de Soluciones.....	44
4.3	Evaluación final.....	47
4.4	Contrastación de Hipótesis.....	49
V.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	50
5.1	Evaluación Inicial.....	50
5.2	Planteamiento de Soluciones.....	52
5.3	Evaluación Final.....	52
5.4	Contrastación de Hipótesis.....	56

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
6.1 Conclusiones.....	57
6.2 Recomendaciones.....	58
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	59
VIII. ANEXOS.....	60
8.1 Anexo N° 01: Evaluación inicial y planeamiento de las intervenciones.....	61
8.2 Anexo N° 02: Ejecución de Intervenciones.....	107
8.2.1 Anexo N° 02.01: Descripción de Actividades específicas por sector....	108
8.2.2 Anexo N° 02.02: Panel Fotográfico.....	117
8.3 Anexo N° 03: Evaluación Después de 30 meses.....	122
8.4 Anexo N° 04: Apéndice 8 del Contrato de Concesión “MANUAL PARA RELEVAMIENTO DE NIVELES DE SERVICIO”	138
8.5 Anexo N° 05: Plano “SECCIONES TÍPICAS - Reparaciones Profundas en Pavimento”	151
8.6. Anexo N° 06: Estudios de Suelos y Perfil Estratigráfico de los Sectores Evaluados.....	153
8.7 Anexo N° 07: Plano Clave Sectores Críticos.....	259

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Croquis de las rutas que conforman la “Carretera IIRSA NORTE”.....	4
Figura 2: Croquis de la “Carretera IIRSA NORTE”	5
Figura 3: Croquis del tramo en estudio.....	5
Figura 4: Gráfico de la Distribución t.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definición, procedimientos y metodología – Huecos.....	20
Tabla 2: Definición, procedimientos y metodología – Parches.....	21
Tabla 3: Definición, procedimientos y metodología - Fisuras por fatiga.....	22
Tabla 4: Definición, procedimientos y metodología – Ahuellamiento.....	23
Tabla 5: Definición, procedimientos y metodología – Hundimiento.....	24
Tabla 6: Definición, procedimientos y metodología – Exudación.....	25

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Modelo de ficha de evaluación.....	37
---	----

Cuadro 2: Modelo de ficha de evaluación tipo/Croquis de ubicación.....	38
Cuadro 3: Modelo de ficha de evaluación tipo/Panel fotográfico.....	39
Cuadro 4: Resumen de fichas de evaluación inicial.....	42
Cuadro 5: Sectores y asentamientos iniciales.....	43
Cuadro 6: Resumen estudio de suelos (1).....	44
Cuadro 7: Resumen estudios de suelos (2).....	45
Cuadro 8: Sector – CBR – Profundidad de reemplazo.....	46
Cuadro 9: Resumen de fichas de evaluación actual.....	47
Cuadro 10: Sectores y asentamientos actuales.....	48
Cuadro 11: Sectores y asentamientos iniciales y actuales.....	48
Cuadro 12: Procesamiento para encontrar t de students.....	49
Cuadro 13: Resultados t de students.....	49
Cuadro 14: Ficha de evaluación (Sector: 544+870 - 544+900).....	62
Cuadro 15: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 544+870-544+900).....	63
Cuadro 16: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 544+870-544+900).....	64
Cuadro 17: Ficha de evaluación (Sector: 549+500 - 549+520).....	65
Cuadro 18: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 549+500-549+520).....	66
Cuadro 19: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 549+500 - 549+520).....	67
Cuadro 20: Ficha de evaluación (Sector: 557+335-557+425).....	68
Cuadro 21: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 557+335-557+425).....	69
Cuadro 22: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 557+335-557+425).....	70
Cuadro 23: Ficha de evaluación (Sector: 559+966 - 559+990).....	71
Cuadro 24: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 559+966-559+990).....	72
Cuadro 25: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 559+966 - 559+990).....	73
Cuadro 26: Ficha de evaluación (Sector: 568+899 - 568+939).....	74
Cuadro 27: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 568+899-568+939).....	75
Cuadro 28: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 568+899 - 568+939).....	76
Cuadro 29: Ficha de evaluación (Sector: 570+641 - 570+669).....	77
Cuadro 30: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 570+641-570+669).....	78
Cuadro 31: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 570+641 - 570+669).....	79
Cuadro 32: Ficha de evaluación (Sector: 572+417-572+440).....	80
Cuadro 33: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 572+417-572+440).....	81
Cuadro 34: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 572+417 - 572+440).....	82
Cuadro 35: Ficha de evaluación (Sector: 578+647 - 578+710).....	83

Cuadro 36: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 578+647-578+710).	84
Cuadro 37: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 572+417 - 572+440).....	85
Cuadro 38: Ficha de evaluación (Sector: 579+350 - 579+380).....	86
Cuadro 39: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 579+350-579+380).	87
Cuadro 40: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 579+350 - 579+380).....	88
Cuadro 41: Ficha de evaluación (Sector: 580+539-580+585).....	89
Cuadro 42: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 580+539-580+585)..	90
Cuadro 43: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 580+539 - 580+585).....	91
Cuadro 44: Ficha de evaluación (Sector: 580+694 - 580+774).....	92
Cuadro 45: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 580+694-580+774)..	93
Cuadro 46: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 580+694 - 580+774).....	94
Cuadro 47: Ficha de evaluación (Sector: 581+782-581+820).....	95
Cuadro 48: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 581+782-581+820)..	96
Cuadro 49: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 581+782 - 581+820).....	97
Cuadro 50: Ficha de evaluación (Sector: 582+760 - 582+809).....	98
Cuadro 51: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 582+760-582+809).	99
Cuadro 52: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 582+760 - 582+809)....	100
Cuadro 53: Ficha de evaluación (Sector: 584+638-584+708).....	101
Cuadro 54: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación(Sector: 584+638-584+708).	102
Cuadro 55: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 584+638 - 584+708)....	103
Cuadro 56: Ficha de evaluación (Sector: 588+068-588+183).....	104
Cuadro 57: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación(Sector: 588+068-588+183).	105
Cuadro 58: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 588+068 - 588+183)....	106
Cuadro 59: Ficha descripción de trabajos (Sector: 544+870 - 544+900).....	109
Cuadro 60: Ficha descripción de trabajos (Sector: 549+500 - 549+520).....	109
Cuadro 61: Ficha descripción de trabajos (Sector: 557+335 - 557+425).....	110
Cuadro 62: Ficha descripción de trabajos (Sector: 559+966 - 559+990).....	110
Cuadro 63: Ficha descripción de trabajos (Sector: 568+899 - 568+939).....	111
Cuadro 64: Ficha descripción de trabajos (Sector: 570+641 - 570+669).....	111
Cuadro 65: Ficha descripción de trabajos (Sector: 572+417 - 572+440).....	112
Cuadro 66: Ficha descripción de trabajos (Sector: 578+647 - 578+710).....	112
Cuadro 67: Ficha descripción de trabajos (Sector: 579+350 - 579+380).....	113
Cuadro 68: Ficha descripción de trabajos (Sector: 580+539 - 580+585).....	113
Cuadro 69: Ficha descripción de trabajos (Sector: 580+694 - 580+774).....	114

Cuadro 70: Ficha descripción de trabajos (Sector: 581+782 - 581+820).....	114
Cuadro 71: Ficha descripción de trabajos (Sector: 580+760 - 582+809).....	115
Cuadro 72: Ficha descripción de trabajos (Sector: 584+638 - 584+708).....	115
Cuadro 73: Ficha descripción de trabajos (Sector: 588+068 - 588+183).....	116
Cuadro 74: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 544+870 - 544+900).....	123
Cuadro 75: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 549+500 - 549+520).....	124
Cuadro 76: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 557+335 - 557+425).....	125
Cuadro 77: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 559+966 - 559+990).....	126
Cuadro 78: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 568+899 - 568+939).....	127
Cuadro 79: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 570+641 - 570+669).....	128
Cuadro 80: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 572+417 - 572+440).....	129
Cuadro 81: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 578+647 - 578+710).....	130
Cuadro 82: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 579+350 - 579+380).....	131
Cuadro 83: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 580+539 - 580+585).....	132
Cuadro 84: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 580+694 - 580+774).....	133
Cuadro 85: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 581+782 - 581+820).....	134
Cuadro 86: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 582+760 - 582+809).....	135
Cuadro 87: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 584+638 - 584+708).....	136
Cuadro 88: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 584+638 - 584+708).....	137

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 01, 02, 03: Corte de carpeta asfáltica existente.....	118
Foto 04, 05: Demolición y remoción de carpeta asfáltica existente en mal estado.	118
Foto 06, 07: Excavación para reparación profunda a nivel de sub - rasante (izquierda), y la excavación para reparación profunda con mejoramiento (derecha).....	119
Foto 08, 09: Perfilado y compactación del sector.....	119
Foto 10, 11: Reemplazo con material de préstamo.....	119
Foto 12, 13: Suministro, colocación y compactación de material de sub-base y base granular.....	120
Foto 14, 15: Aplicación de la imprimación y riego de liga.....	120
Foto 16, 17: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.....	120

Foto 18, 19: Reconstrucción de cuneta bordillo.....121

Foto 20, 21: Reconstrucción de cuneta triangular.....121

Foto 22, 23: Reconstrucción de sub dren.....121

RESUMEN

La presente tesis se desarrolló en la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, con fines de titulación como Ingeniero Civil, teniendo como punto de trabajo las intervenciones de puesta a punto del km. 544+870 al km. 588+183 del Tramo II (Tarapoto – Rioja) de la carretera IIRSA NORTE.

El propósito del trabajo, es presentar los resultados de la evaluación actual del pavimento de dicha carretera en el referido Tramo, que en su oportunidad había sido intervenido por la Concesionaria mediante soluciones cuya metodología se explica y detalla. Mediante la información resultante, se pudo conocer los recursos técnicos que sirvieron como elementos de solución a problemas en el mantenimiento de vías. De manera que se participó activamente en la producción de nuevo conocimiento con puntos positivos para la comunidad y la ciencia.

Se contó con la recopilación de datos e información del Informe Técnico de Mantenimiento utilizado por la Concesionaria para su planteamiento inicial y ejecución de los trabajos; la segunda parte se efectuó mediante la toma de datos directamente de campo, utilizando la metodología para las evaluaciones iniciales de acuerdo a los documentos componentes del contrato de Concesión, que la empresa contratista utiliza. Luego, en base a las evaluaciones iniciales, intervenciones físicas y evaluación actual, se han interpretado y discutido los resultados para determinar el desempeño y efectividad de las soluciones ejecutadas y proponer, en los casos que no ha sido positiva la intervención, nuevos estudios y amplitud de intervenciones, según lo establecido en el marco de la Concesión, entendiendo que reúne los suficientes criterios técnicos y guías para mantenimiento de la vía.

Como logros tenemos que la ejecución del presente trabajo, ha permitido, el planteamiento de intervenciones, ejecución de las mismas y la evaluación final de lo ejecutado, donde se ha podido ganar experiencia en el proceso, reuniendo los criterios para la evaluación actual. La validación de la hipótesis apoyada por parámetros estadísticos como la "t" Student nos indica que las soluciones ejecutadas por la Concesionaria tiene efecto en las intervenciones de puesta a punto del km. 544+870 al km. 588+183 del Tramo II de la carretera en estudio. Por ello, conscientes de nuestra responsabilidad social como parte integrante de la Universidad Nacional de San Martín estamos contribuyendo a participar de la problemática vial, así como el desarrollo económico y social de la comunidad y por ende de nuestra Patria aportando con un documento de consulta para casos de situaciones similares en la ingeniería de mantenimiento de vías asfaltadas de la selva.

El Autor.

ABSTRACT

This thesis was developed at the Professional School of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Architecture, National University of San Martín - Tarapoto purposes of certification as Civil Engineer, with the working point interventions tuning km. 544 + 870 to km. 588 + 183 Tranche II (Tarapoto - Rioja) of the IIRSA Norte highway.

The purpose of this paper is to present the results of the current assessment of the pavement of this road in said Section, which in due course had been operated by the Concessionaire by solutions whose methodology is explained and detailed. Using the resulting information could meet the technical resources which served as elements of solution to problems in road maintenance. So actively it participated in the production of new knowledge with positive points for the community and science.

It featured data collection and information Maintenance Technical Report used by the Concessionaire for initial planning and execution of the works; the second part was done by taking data directly from the field, using the methodology for initial evaluations according to the components Concession contract documents, the contractor used. Then, based on initial assessments, physical interventions and current assessment, have been interpreted and discussed the results to determine the performance and effectiveness of the solutions implemented and proposed, in the cases it has not been positive intervention, new studies and breadth interventions, as established under the Concession, understanding that meets the necessary technical criteria and guidelines for track maintenance.

As achievements we have to implement this work has allowed the approach of interventions, implementing them and the final evaluation of what was done, where it has been gaining experience in the process, meeting the criteria for the current assessment. The validation supported by statistical parameters as the "t" Student hypothesis indicates that the solutions implemented by the Concessionaire has an effect on interventions tuning km. 544 + 870 to km. 588 + 183 Tranche II of the study road. Therefore, aware of our social responsibility as an integral part of the National University of San Martín we are helping to participate in road problems and economic and social development of the community and therefore of our country providing a document for cases of similar situations in engineering maintenance of paved roads in the forest.

The Autor.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

El Perú forma parte de la “Iniciativa para la Integración de Infraestructura Regional Sudamericana – IIRSA”, que emana de la Cumbre de Jefes de Estado y Gobierno realizada en Brasilia en el año 2000, la misma que involucra a los doce países de América del Sur. IIRSA ha proyectado diez Ejes de Integración y Desarrollo en el ámbito sudamericano. El Perú participa en cuatro de estos ejes:

- Eje Multimodal del Amazonas Norte (Perú, Ecuador, Colombia, Brasil)
- Eje Perú – Brasil –Bolivia
- Eje Interoceánico (Brasil, Paraguay, Bolivia, Perú, Chile)
- Eje Andino (Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Bolivia)

El Eje Multimodal Amazonas Norte incluye los tramos viales comprendidos entre Yurimaguas y Paita, así como los Puertos Fluviales de Yurimaguas e Iquitos y las hidrovías conformadas por los ríos Huallaga y Marañón, que conectan a la gran cuenca del río Amazonas al Océano Atlántico.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones representando la República del Perú; a través de la Agencia de Promoción de la Inversión Privada - PROINVERSIÓN, convocó al Concurso para la Concesión de las Obras y el Mantenimiento de los Tramos Viales del Eje Multimodal del Amazonas Norte del Plan de Acción para la Integración de Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA).

Como resultado de dicho Concurso, se otorgó la “Buena Pro” al Consorcio IIRSA Norte conformado por las empresas Odebrecht Perú Ingeniería y Construcción S.A.C., Constructora Andrade Gutierrez S.A y Graña y Montero S.A., y con fecha 17 de junio del 2005 se suscribió el Contrato de Concesión con la Concesionaria IIRSA Norte S.A.

En el contrato de concesión se determina que la carretera está asfaltada en su mayor parte, habiendo sido rehabilitada en distintas épocas por el MTC, y por lo

tanto no cuentan con un mismo nivel de servicio. En suma son más de 800 Km de vía asfaltada que necesitará de distintos tipos de intervenciones para llevarla a los niveles de servicio establecidos en el Apéndice 3 del Anexo I, y a partir de ese momento, será mantenida por encima de estos niveles.

En este sentido, el Contrato de Concesión, en su Anexo I, numerales del 3.3 al 3.12 ha establecido un “**Programa de Puesta a Punto**”, que establece las condiciones para que estas intervenciones se lleven a cabo durante un plazo de aproximadamente 4 años.

1.2. EXPLORACIÓN PRELIMINAR ORIENTANDO LA INVESTIGACIÓN

El Contrato de Concesión, definió como obligación fundamental del Concesionario, el cumplimiento de los niveles de servicio establecidos en el Apéndice 3 del Anexo I del Contrato, a partir de la culminación del plazo establecido para el Programa de Puesta a Punto.

En este sentido, el Contrato de Concesión estableció las condiciones para los diversos bienes de la carretera: estado del pavimento, condición de los drenajes, estado de las señales, etc. Los límites a los parámetros de las condiciones de serviciabilidad que el Concesionario deberá cumplir se denominan “niveles de servicios”.

Según el **Anexo 1 del Contrato de Concesión**¹, *“desde la fecha de **Toma de Posesión**, el CONCESIONARIO realizará el **Mantenimiento Rutinario** y de **Emergencia** en todos los tramos (exceptuando el tramo Tarapoto – Yurimaguas), efectuando labores de limpieza, parchado de huecos, eliminación de obstáculos y material suelto, señalización, limpieza de obras de arte (alcantarillas, cunetas, cunetas de coronamiento y drenes)”*.

Asimismo, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC, en el año 2004 realizó un inventario de los sectores que ameritaban **Intervenciones Mayores**,

¹ PROINVERSIÓN, Documento del “Contrato de Concesión de las Obras y el Mantenimiento de los Tramos Viales del Eje Multimodal del Amazonas Norte del Plan de Acción para la Integración de Infraestructura Regional Sudamericana – IIRSA”, pág. 161.

el que fue ejecutado mediante la evaluación de la rugosidad del pavimento mediante un Levantamiento Visual Detallado – LVD, la medición del IRI – Internacional Roughness Index, además de la evaluación estructural con FWD – Falling Weight Deflectometer.

Al este inventario inicial del MTC, se le denomina: INFORME TÉCNICO DE MANTENIMIENTO – ITM, vinculado a intervenciones sobre:

- Parches profundos;
- Fresado y recomposición de los sectores comprometidos con fisuras de fatiga o exudaciones de elevado nivel de severidad;
- Microfresado en sectores con exudaciones de nivel de severidad mediano.

Por su parte, el Concesionario realizó un inventario del estado superficial del pavimento y evaluó la rugosidad de la vía para efectos comparativos con los datos del Inventario Vial Ejecutado por el MTC, a lo largo de la carretera del Tramo II: Tarapoto – Rioja, mediante un conjunto de estudios preliminares para identificar sectores con problemas existentes en la carretera.

Así, el Concesionario elabora expedientes técnicos que informan sobre los problemas de inestabilidad de la infraestructura vial en diversos sectores del Tramo II.

A este nuevo documento se le denomina INFORME TÉCNICO DE MANTENIMIENTO COMPLEMENTARIO – ITM Complementario, que por la severidad de las fallas en la vía, necesitan de intervenciones más amplias, vinculadas a:

- Reparaciones profundas a nivel de sub rasante;
- Restitución del sistema de drenaje;
- Otros.

El autor, ha participado en la reevaluación de los sectores críticos y la confirmación de los datos indicados en el ITM Complementario, previos a la ejecución de las obras de solución, planteados en dicho documento.

1.3. ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO

A continuación, se presentan algunos aspectos que enmarcan e ilustran mejor la concepción de la investigación.

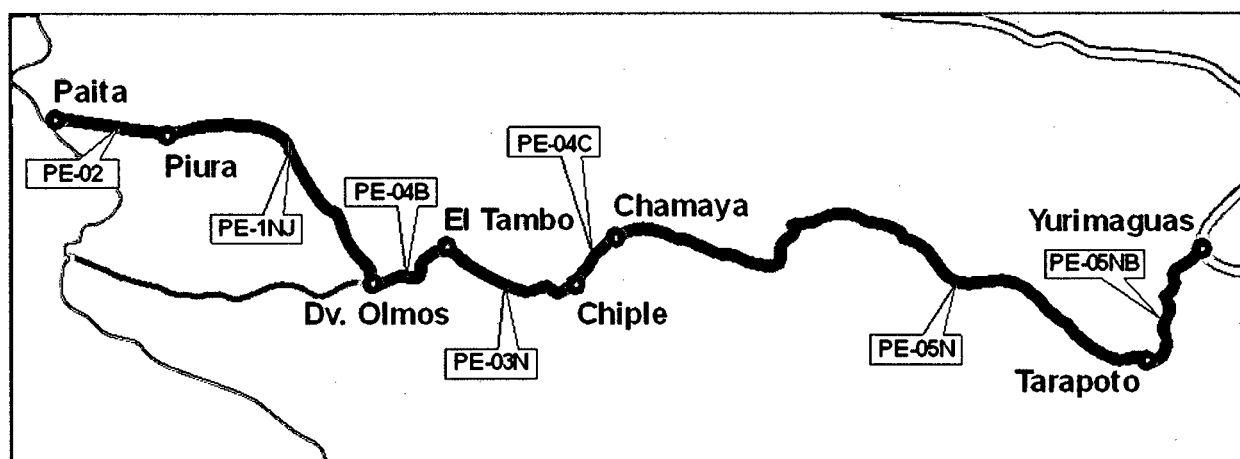
El tramo terrestre (Yurimaguas – Paita), denominado en el presente estudio como **“Carretera IIRSA Norte”**, está conformado de acuerdo al Mapa Vial Nacional de Provías Nacional, por las rutas siguientes: PE-02 (Paita – Piura), PE-1N J (Piura – Olmos), PE-04 B (Olmos – Emp. PE-3N [El Tambo]), PE-3N (El Tambo - Emp. PE-04 C [Chiple]), PE-04 C (Chiple – Emp. PE-05N [Chamaya]), PE-05N (Chamaya – Emp. PE-05N B [Tarapoto]), PE-05N B (Tarapoto – Yurimaguas).

1.3.1 UBICACIÓN

El sector en estudio se ubica en el tramo comprendido entre el Km. 544+870 y el Km. 588+183 de la Carretera Fernando Belaúnde Terry, cuyo Km 00+000, se encuentra en Olmos; que para el caso de la concesión, corresponde al Tramo II de la carretera IIRSA Norte, y se emplaza en:

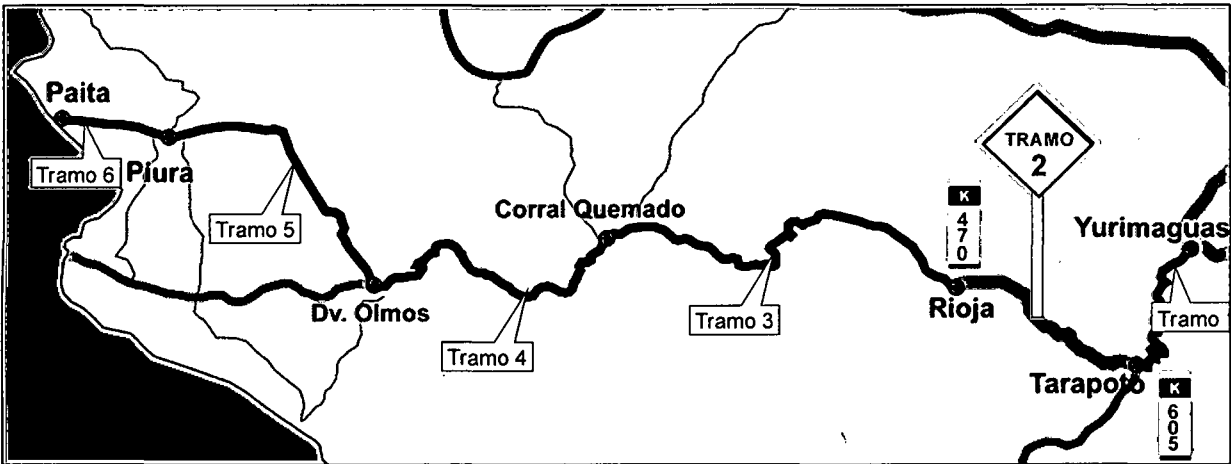
Localidades Principales	: Tarapoto, Tabalosos, Moyobamba.
Provincias	: San Martín, Lamas, Moyobamba
Región	: San Martín.

Figura 1: Croquis de las rutas que conforman la “Carretera IIRSA Norte”



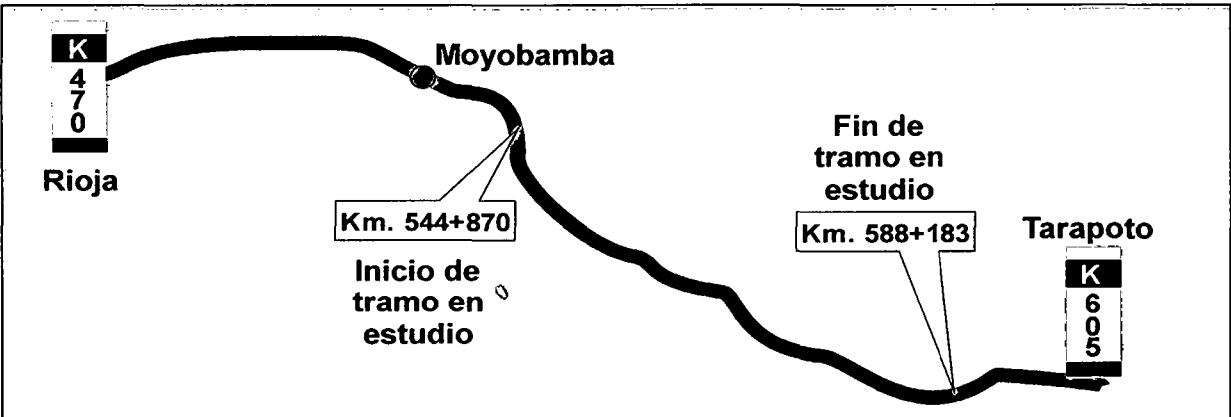
Con fines de administración de la vía concesionada, la empresa ha definido los tramos según su criterio, los mismos que están indicados en la siguiente figura.

Figura 2: Croquis de la “Carretera IIRSA Norte”



Fuente: Expediente del Informe Técnico de Mantenimiento

Figura 3: Croquis del tramo en estudio



Fuente: Expediente del Informe Técnico de Mantenimiento

1.3.2 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA GENERAL

El tramo en estudio se emplaza en un sector moderadamente húmedo y semi-cálido. Este clima presenta precipitaciones pluviales con dos épocas bien marcadas durante el año: una lluviosa (entre Septiembre a Noviembre, con un promedio mensual más alto en Octubre, con 138.6 mm. y otra en los meses de febrero a abril con un promedio mensual más alto en marzo, con 180.1 mm.), y otra con menores precipitaciones (entre

junio y agosto, con un mínimo mensual de 67.8 mm.). La precipitación promedio anual es de 1358.0 mm.

Las temperaturas que corresponden a este tipo climático fluctúan entre 22.7 °C y 23.8 °C que muestran una oscilación media anual muy estrecha de 1.1°C. Teniendo una media anual de 23.2° C.

1.3.3 GEOLOGÍA

El tramo desarrolla una morfología de terrenos moderados respecto al nivel de la vía, presenta vegetación alta propia de zona de selva, predominando los suelos coluviales de composición limo – arcillosa. En el talud superior destaca la presencia de afloramiento de rocas areniscas y limolitas alteradas, se observan filtraciones que se infiltran en el macizo a través de grietas y en algunos sectores se aprecia la inestabilidad del talud inferior.

1.3.4 ECOLOGÍA

De acuerdo a los estudios realizados por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales - ONERN, en san Martín, entre 1982 y 1984. Se han identificado diferentes unidades ecológicas, muchas de las cuales presentan menor o mayor alteración en sus características ambientales naturales, a consecuencia de la presencia de asentamientos humanos, el constante crecimiento de los mismos, la ejecución de infraestructura vial, el uso intenso de la tierra y la tala de bosques para la ampliación de la frontera agrícola.

El tramo en estudio contempla esta característica, generalizada a lo largo de la vía que abarca el territorio de la región San Martín.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES, PLANTEAMIENTO, DELIMITACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

2.1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Los “Nuevos Sectores” Inestables identificados (según el ITM Complementario descrito en la sección 1.2) a todo lo largo del tramo de la carretera, considerados inicialmente en el relevamiento realizado por el Concesionario en el 2006, para los cuales el ITM de Pavimentos aprobado del Tramo 02: Tarapoto - Rioja consideraba inicialmente una solución funcional – estructural (fresaje, microfresaje, micro revestimiento y refuerzo) y que al momento de su ejecución no han sido posible de realizar por el Concesionario, debido principalmente a que estos sectores presentaron nuevas deformaciones de carácter local, tales como inestabilidad de taludes superiores e inferiores a la plataforma, destrucción de pavimentos y obras de arte (muros de contención, alcantarillas, cunetas, etc.), estos problemas surgen como resultado de los eventos climáticos extraordinarios ocurridos en los meses de Febrero-Abril del año 2008 y por estar ubicados en una zona de condiciones naturales complejas, con presencia de procesos hidrodinámicos y geodinámicas (erosión fluvial y/o pluvial, deslizamientos, derrumbes, etc.), que afectan a la carretera en forma permanente.

Las obras de recuperación de los niveles de servicios señalados en el fueron ejecutadas por la Concesionaria IIRSA Norte, en el año 2010; después de la ejecución del ITM inicial, en el cual se habían realizado reparaciones superficiales en la capa de rodadura.

2.1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El nivel alto de demanda del tránsito en toda la carretera IIRSA Norte, genera una constante preocupación por mantener los niveles de servicio necesarios.

El tramo en estudio, presenta características representativas, es decir que la variedad de problemas presentes en la estructura del pavimento de este sector, se repiten en otros tramos, entre ellos los concernientes al drenaje natural de la zona, estructuras geológicas y topografía.

El tramo en estudio, ha sido intervenido con el asfaltado en el año 2000, después de la firma del contrato de Concesión (2005), se ha realizado la evaluación del estado del pavimento (2008-2009), planeada la intervención y ejecución de los trabajos (2010).

En la actualidad, tanto para la misma vía, como para otras de la región, son necesarios los documentos técnicos producto de la investigación en campo para conocer si los métodos empleados por la concesionaria, desde el inventario vial, hasta las soluciones ejecutadas, satisfacen las necesidades y representan inversiones justificadas.

2.1.3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Los límites espaciales - geográficos, están determinados por un sector del tramo 2 de la carretera IIRSA Norte (Km. 544+870 Al Km. 588+183), entre las ciudades de Tarapoto y Moyobamba, considerando que es un sector representativo, cuyas características se repiten en otros sectores de la región selva.

Los límites acerca de la necesidad del entendimiento del funcionamiento de la estructura del pavimento, están principalmente vinculados a la conformación de la calzada y la estructura del pavimento, hasta una profundidad de 1.50 metros, que representa la profundidad de disipación de las cargas del tráfico. Determinado los problemas específicos en cuanto a:

- El estado inicial del pavimento y los resultados de las exploraciones destructivas hechas por el Concesionario.
- Las soluciones planteadas y ejecutadas de acuerdo a los análisis de laboratorio y parámetros indicados en el contrato de Concesión.

- El actual estado del pavimento de acuerdo a la metodología indicada en el contrato de Concesión.

2.1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera el planteamiento y evaluación de las soluciones ejecutadas por la concesionaria permitirá determinar la eficacia de las intervenciones de puesta a punto del km 544+870 al km 588+183 del tramo II de la Carretera IIRSA Norte?

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el planteamiento y evaluación de las soluciones ejecutadas por la concesionaria en las intervenciones de puesta a punto del km 544+870 al km 588+183 del tramo II de la Carretera IIRSA Norte.

2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el estado inicial del pavimento del km 544+870 al km 588+183 del tramo II de la Carretera IIRSA Norte antes de aplicar las soluciones ejecutadas por la concesionaria en las intervenciones de puesta a punto.
- Plantear las soluciones del pavimento en las intervenciones de puesta a punto del km 544+870 al km 588+183 del tramo II de la Carretera IIRSA Norte.
- Evaluar el estado después de 30 meses de aplicar las soluciones ejecutadas en el pavimento por la concesionaria en las intervenciones de puesta a punto del km 544+870 al km 588+183 del tramo II de la Carretera IIRSA Norte.
- Determinar la eficacia de las soluciones ejecutadas por la concesionaria en las intervenciones de puesta a punto del km 544+870 al km 588+183 del tramo II de la Carretera IIRSA Norte.

2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación se expone las razones con la cual se justificara la investigación bajo las premisas teóricas, prácticas y metodológicas de la siguiente manera.

Justificación teórica:

Los parámetros obtenidos a través del desarrollo de la tesis, servirán para analizar algunos indicadores que permitirán evaluar la eficiencia de las soluciones adoptadas por la concesionaria, en materia de mantenimiento de la vía indicada.

Esto a su vez, amerita una serie de capacidades y conocimientos para desarrollar trabajos óptimos que garanticen la mayor vida útil de esta infraestructura significando menores costos para el Estado.

Justificación práctica:

Considerando que, el creciente desarrollo vial de la Región San Martín, llevando a las carreteras afirmadas a ser vías pavimentadas mediante la inversión de recursos públicos, implica una alta demanda presente y futura de mantenimiento.

Justificación metodológica:

El Bachiller, proponente de la presente Tesis, ha participado de la evaluación del estado inicial del pavimento y de la ejecución de las obras de rehabilitación, de manera que está familiarizado con los procedimientos y aplicaciones de las soluciones.

La presente tesis, propone una manera práctica de determinar una solución ante situaciones similares a las descritas y desarrolladas a continuación.

2.4 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Los límites espaciales - geográficos, están determinados por un sector del tramo 2 de la carretera IIRSA Norte (Km. 544+870 Al Km. 588+183), entre las ciudades de Tarapoto y Moyobamba.

Los límites del alcance de la investigación, determinados por el análisis únicamente de la calzada por fallas hasta profundidades máximas de 1.50 m.; según las soluciones adoptadas como parte de las intervenciones de “Puesta a Punto”, de acuerdo estricto a las exigencias indicadas en el Apéndice 8 del “Anexo 1” del Contrato de Concesión.

2.5 MARCO TEÓRICO

2.5.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Según el **Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica**², *“los defectos que presenta un pavimento y que disminuyen la comodidad del usuario o la vida de servicio de esa estructura, frecuentemente corresponden a defectos constructivos y difícilmente pueden calificarse como deterioros. Adicionalmente, puede argüirse que tales efectos pueden sufrir un deterioro gradual con el paso de los vehículos y convertirse en verdaderos deterioros del pavimento”*. **Chang Albitres**³, presenta una visión integral y general de los diversos temas que comprende la evaluación, diseño, construcción, mantenimiento y gestión de pavimentos.

Menéndez Acurio⁴; trata del relevamiento de la información para el estudio y diseño de los pavimentos, comportamiento de los materiales, el análisis y diseño de estructuras de pavimentos y los aspectos relacionados con la conservación vial y los sistemas de gestión de pavimentos.

Smith, Freeman, Chang Albitres⁵; con su amplia experiencia en Estados Unidos, presentan los conocimientos sobre gestión vial, desde conceptos de gestión de pavimentos y superficies de caminos, hasta la

² CONSEJO DE DIRECTORES DE CARRETERAS DE IBERIA E IBEROAMÉRICA, “M.5.1 Catálogo de Deterioros de pavimentos flexibles”, pág. 2

³ CHANG ALBITRES, Carlos M.; “Pavimentos - un Enfoque al Futuro”, pág. 34.

⁴ MENÉNDEZ ACURIO, José Rafael; “Ingeniería de Pavimentos”, pág. 17

⁵ SMITH, Roger; FREEMAN, Thomas; CHANG ALBITRES, Carlos M.; “Gestión de Infraestructura Vial”, pág. 36

predicción del deterioro de pavimentos por el impacto de las cargas de tránsito creadas por el tratado de libre comercio.

Bartra Reátegui⁶; desarrolla el diseño de la mezcla asfáltica, no interviniendo en las evaluaciones ni consideraciones para las soluciones. Asimismo nos dice que *“Cuando los ligantes asfálticos son poco viscosos, de alta penetración, provocan que las mezclas asfálticas sean muy susceptibles a las deformaciones plásticas, por eso se recomienda usar cementos asfálticos más duros (mayor viscosidad) en los climas cálidos para la construcción de pavimentos”*.

Hidalgo Lecca⁷, en su informe de Ingeniería, indica los criterios de diseño y la ejecución de las labores de Rehabilitación de la vía hasta niveles de afirmado únicamente, constituyendo una base teórica aprovechable. Asimismo recomienda *“controlar la deforestación, para evitar el debilitamiento y desprendimiento de los taludes laterales de la carretera”*.

Macedo del Águila⁸, en su Tesis desarrolla principalmente la planificación y control de las actividades de mantenimiento Rutinario, sin embargo puede aportar conceptos y consideraciones a tener en cuenta en el desarrollo de la presente investigación. No dice que *“el objetivo de las reparaciones superficiales, por ejemplo el bacheo, minimizan o retardan daños más severos en el pavimento”*

Paredes Chu⁹, en su Informe de Ingeniería, identifica fallas y soluciones para el pavimento flexible propiamente dicho y se limita a indicar la forma de aplicación de las soluciones. Al mismo tiempo nos

⁶ BARTRA REÁTEGUI, Karina; Informe de Ingeniería, *“Diseño y Aplicación de la Mezcla Asfáltica MAC-2 en el Mantenimiento de la Carretera Fernando Belaúnde Terry Tramo Rioja – Tarapoto”*, pág. 13

⁷ HIDALGO LECCA, Wiler J; Informe de Ingeniería, *“Rehabilitación de la Carretera Tarapoto – Yurimaguas”*, UNSM, Tarapoto Perú, 2001, pág. 9

⁸ MACEDO DEL ÁGUILA, César A; Tesis, *“Aplicación de la Teoría Lean Construction en Actividades de Mantenimiento Rutinario en carreteras asfaltadas, (Ejemplo Práctico Tramo Dv. Olmos – Cavico 150.60 Km.)”*, pág. 63

⁹ PAREDES CHÚ, José M.; Informe de Ingeniería, *“Informe Técnico de Mantenimiento de Pavimentos con Refuerzo Asfáltico para la Rehabilitación de la Carretera Rioja Corral Quemado”*, pág. 15

dice que “es esencial antes de la colocación del refuerzo asfáltico, un buen análisis de las reparaciones superficiales del pavimento. Así se reducirá los problemas de rugosidad longitudinal, atendiendo los niveles de servicio establecidos. El fresaje continuo promoverá una corrección preliminar de las deformaciones del pavimento”

2.5.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

Según el Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica¹⁰, “Los deterioros de pavimentos que se consideran los más relevantes se han agrupado en tres grandes categorías; los de superficie, los de estructura y los que encuentran su origen en la construcción. Los deterioros dentro de las tres grandes categorías se agrupan a su vez en las subcategorías”.

2.5.2.1 DETERIOROS DE LA SUPERFICIE

- **Desprendimientos**
 - a) Pérdida de agregados
 - b) Pérdida de la capa de rodadura
 - c) Pérdida de la base
- **Alisamientos**
 - a) Exudación del ligante (asfalto)
 - b) Desgaste de áridos (agregados)
- **Exposición de agregados**

2.5.2.2 DETERIOROS DE LA ESTRUCTURA

- **Deformaciones**
 - a) Roderas
 - b) Canalizaciones
 - c) Baches profundos

¹⁰ CONSEJO DE DIRECTORES DE CARRETERAS DE IBERIA E IBEROAMÉRICA, “M.5.1 Catálogo de Deterioros de pavimentos flexibles”, pág. 3

- d) Ondulaciones
- **Agrietamientos**
 - a) Grietas longitudinales
 - b) Grietas transversales
 - c) Fisuras, solas o en retícula
 - d) Piel de cocodrilo

2.5.2.3 DETERIOROS POR FALLAS DE CONSTRUCCIÓN

Cada caso amerita una observación y definición particular.

Según **Luc Gerard**,¹¹ *“la ejecución del inventario (diagnóstico de la vía), tomará métodos adaptados al nivel de detalle que son requeridos por el objetivo”*

Estudios específicos requieren datos más precisos y con mayor detalle para detectar con precisión el tipo de falla y diseñar las soluciones para eliminar el problema, mientras que estudios de seguimiento requieren todavía un nivel más alto de detalle para estar capaz de definir leyes de evolución.

“Algunos daños pueden ser inventariados por equipos de gran rendimiento. Estos daños pueden medirse por medio de algún equipo”. En este grupo encontramos:

- Planeidad por medio de medidas hechas con algún perfilómetro.
- Deflexión por medio de equipos como la viga Benkelman, el FWD o Deflectógrafo.
- Perfil transversal por medio de aparatos ultrasónicos o laser.
- Adherencia con aparatos del tipo SCRIM o Griptester para medidas directas y equipos láser para medidas indirectas.

“Los otros daños requieren de algún modo de apreciación humana para su inventario, se levantan recorriendo la carretera, a pie para

¹¹ LUC GERARD, “Carreteras – Autores Varios”, pág. 84

inventarios muy detallados o en un vehículo apreciando los daños o apreciando la película de video hecho por el vehículo”.

Smith, Freeman, Chang Albitres¹²; nos dicen que “los métodos de recolección manuales varían desde un relevamiento detallado caminando hasta un relevamiento circulando a 80 kilómetros por hora”. En general los métodos más usados son:

1. *Relevamiento detallado caminando, del 100% de la superficie en donde todos los tipos de defectos, severidades y cantidades son medidos, guardados y dibujados en un mapa.*
2. *Relevamiento detallado caminando, del 100% de la superficie en donde todos los tipos de defectos, severidades y cantidades son medidos, guardados.*
3. *Relevamiento caminando, de una muestra de la superficie, en donde todos los tipos de defectos, severidades y cantidades son medidos, guardados y dibujados en un mapa.*
4. *Relevamiento caminando, de una muestra de la superficie, en donde todos los tipos de defectos, severidades y cantidades son medidos, guardados.*
5. *Relevamiento circulando, en el que los tipos de defectos, severidades y cantidades se estiman mientras se circula por el acotamiento o banquina a baja velocidad con paradas periódicas, donde determinados defectos, severidades y cantidades en un área específica son estimados y archivados caminando o estacionando en el borde del pavimento.*
6. *Relevamiento circulando a velocidades normales, en el que los tipos de defectos, severidades y cantidades se estiman mientras se circula, con paradas periódicas, donde determinados defectos, severidades y cantidades en un área específica son estimados y guardados mientras se camina o estacionado al borde del pavimento.*
7. *Relevamiento circulando en el que los tipos de defectos, severidades y cantidades son estimadas y guardadas*

¹² SMITH, Roger; FREEMAN, Thomas; CHANG ALBITRES, Carlos M.; “Gestión de Infraestructura Vial”, pág. 27

mientras se circula en el acotamiento o banquina a baja velocidad.

8. *Relevamiento circulando a velocidades normales en el que los tipos de defecto, severidades y cantidades son estimadas y guardadas; y*
9. *Relevamiento circulando a velocidades normales en que el evaluador clasifica el pavimento en una categoría o le da una calificación de suficiencia en una categoría o le da una calificación de suficiencia sin identificar tipos de defecto.*

Menéndez Acurio¹³; nos dice que “la evaluación inicial forma parte de la investigación necesaria del estado del pavimento antes de entrar en operación o inmediatamente después de haber sido sometido a acciones de conservación, rehabilitación o refuerzo”.

Según esto, la evaluación inicial se hace considerando:

- Geología de la zona, zonas potencialmente inestables y de posible riesgo para la carretera, drenaje general, cobertura vegetal y topografía general.
- Información climatológica, en cuanto a la precipitación pluvial en intensidad y distribución anual, temperatura ambiente y su variación estacional.
- Información histórica del pavimento: Proyecto del pavimento, incluida el tipo de pavimento, número y espesores de de las capas que lo constituyen, tipo y características de los materiales, incluida la capa subrasante, espesores de las capas, sistema de drenaje previsto. Información de construcción.
- Antecedentes de conservación, rehabilitación o reconstrucción, que incluyen todos los trabajos efectuados al pavimento después de su construcción inicial, indicando las fechas en que fueron realizadas, tipos de trabajos ejecutados, magnitud y extensión, materiales utilizados, detalles y problemas de lo ocurrido durante la ejecución de estos

¹³ MENÉNDEZ ACURIO, José Rafael; “Ingeniería de Pavimentos”, pág. 72

trabajos y su evaluación final.

- Información topográfica y geométrica: Geometría del pavimento, indicando ancho de calzada, dimensiones de los acotamientos, teniendo en cuenta que éste podría variar transversalmente.
- Instalaciones subterráneas, indicando su posición, tipo y profundidad. Gálidos verticales, correspondientes a pasos a desnivel, puentes, pasos peatonales, etc. que deban ser tomados en cuenta en el caso de recurrir a sobre-carpetas de refuerzo.

2.5.2.4 EVALUACIÓN ESTRUCTURAL NO DESTRUCTIVA

Según **Menéndez Acurio**¹⁴; nos dice que *“la medición de las deflexiones producidas al aplicar una carga al pavimento constituye una forma simple y conveniente para valorar la capacidad estructural de los pavimentos in situ”*, esto se hace mediante el uso de la viga Benkelman, Deflectógrafos, deflectómetros entre otros equipos de mayor tecnología.

2.5.2.5 IRI (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)

Según **Menéndez Acurio**¹⁵; *“es un resumen estadístico matemáticamente definido del perfil longitudinal a lo largo de la trayectoria de una rueda en la superficie de una carretera. El IRI define una escala de rugosidad que parte de cero, para una superficie totalmente plana, incrementándose a 6, para carreteras pavimentadas moderadamente rugosas y hasta 20, para carreteras no pavimentadas extremadamente rugosas y se representa en m/km o en mm/m”*.

¹⁴ MENÉNDEZ ACURIO, José Rafael; *“Ingeniería de Pavimentos”*, pág. 84.

¹⁵ MENÉNDEZ ACURIO, José Rafael; *“Ingeniería de Pavimentos”*, pág. 82.

El **Anexo 1 del Contrato de Concesión**¹⁶; dice que *“tiene por objetivo establecer obligaciones contractuales complementarias para la ejecución de las tareas de conservación y para la prestación de los servicios brindados por parte del Concesionario”*.

Ya que según el **Contrato de Concesión**¹⁷, *“Concesión es la relación jurídica de derecho público que se establece entre el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO a partir de la fecha de la suscripción del Contrato, mediante la cual el CONCEDENTE otorga al CONCESIONARIO el derecho al aprovechamiento económico de los Bienes de la Concesión durante el plazo de vigencia de la misma”*.

Por ello, según el **Contrato de Concesión**¹⁸, *“es el contrato de concesión “Contrato de Concesión de las Obras y el Mantenimiento de los Tramos Viales del Eje Multimodal del Amazonas Norte del Plan de Acción para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana – IIRSA””, incluyendo sus anexos, apéndices, celebrado entre el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO, el mismo que rige las relaciones entre las partes”*.

El **Apéndice 8 del Contrato de Concesión**¹⁹ (Manual para el relevamiento de niveles de servicio), resume, ilustra y complementa algunos de los criterios y procedimientos propuestos, en los *“Procedimientos para la Conservación, la Explotación y para la Gestión del Control del Concesionario”*.

El **Informe Técnico de Mantenimiento Complementario**²⁰, basado en el Contrato de Concesión y en el Apéndice 8, determina sus niveles de intervención.

¹⁶ PROINVERSIÓN, Documento del “Contrato de Concesión de las Obras y el Mantenimiento de los Tramos Viales del Eje Multimodal del Amazonas Norte del Plan de Acción para la Integración de Infraestructura Regional Sudamericana – IIRSA”, pág. 161

¹⁷ Ídem “16”

¹⁸ Ídem “16”

¹⁹ Ídem “16”

²⁰ CONCIN - IIRSA NORTE, Expediente “Informe Técnico de Mantenimiento - Complementario”, pág. 23.

2.5.2.6 DETERMINACIÓN DE NIVELES DE SERVICIO EN CALZADAS Y BERMAS

“Las tablas siguientes resumen definiciones, procedimientos y metodologías para la medición de los niveles de servicio individuales para calzadas, indicadas en el Apéndice 8”.


Estos sectores requieren intervención profunda a nivel de subrasante y/o el reemplazo del terreno natural de fundación de acuerdo a los resultados de los estudios de laboratorio, así como el reemplazo de la estructura del pavimento existente (sub-base, base y MAC) de dimensiones similares a las existentes en concordancia con el Inventario Vial MTC - 2004.


Se ejecutarán las reparaciones profundas a nivel de subrasante y/o mejoramiento del terreno natural de fundación en aquellos sectores en donde se ha presenciado deterioros severos, tales como ondulaciones, hundimientos, deformación de la sección transversal y perfil longitudinal original de la vía y concentración masiva de fisuraciones del Tipo “piel de cocodrilo”


Esta actividad consiste en la remoción y eliminación de la carpeta asfáltica deteriorada existente, la remoción del material de base, sub-base y/o el reemplazo del material natural de fundación en la profundidad recomendada de acuerdo a los resultados de los estudios de laboratorio, el reemplazo del material de la subrasante será con material selecto que cumplan los siguientes requisitos mínimos:


- Clasificación según ASSTHO: A-2-4, A-1-a, A-1-b, A-2-6 y A-3
- CBR al 95% de la MDS: 15%
- Limite Liquido (LL): ≤ 40
- Índice de Plasticidad (IP): $\leq 10\%$

Tabla 1: Definición, procedimientos y metodología - Huecos

DENOMINACIÓN	CROQUIS	DEFINICIÓN Y CAUSAS/MEDICIÓN				
HUECOS		Cavidades producidas en el pavimento, con diferentes formas, área y profundidades. Se deben a la evolución de otros deterioros del pavimento, a la existencia de imperfecciones localizadas y al arranque de material producido por el tráfico, solo o en conjunción con fenómenos climáticos. Se considerará para cada nivel de severidad el área efectiva afectada (el área del rectángulo de bordes paralelos y perpendiculares al eje del camino que contiene totalmente al área afectada) y se determinará su porcentaje en relación al área total del kilómetro de carretera evaluado.				
		CRITERIO	NIVEL DE SEVERIDAD			OBSERVACIONES
			BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	
		No se admiten huecos (ningún nivel de severidad).	H<=25mm	25mm<H<=50mm	H>50mm	H = Profundidad








Severidad Baja




Severidad Media

Severidad Alta

Fuente: Informe Técnico de Mantenimiento Complementario

Tabla 2: Definición, procedimientos y metodología - Parches

DENOMINACIÓN	CROQUIS	DEFINICIÓN Y CAUSAS/MEDICIÓN				
PARCHES		Reparaciones localizadas realizadas en el pavimento, para corregir otros defectos. Se considerará para cada nivel de severidad el área efectiva afectada (el área del rectángulo de bordes paralelos y perpendiculares al eje del camino que contiene totalmente al área afectada) y se determinará su porcentaje en relación al área total del kilómetro de carretera evaluado.				
		CRITERIO	NIVEL DE SEVERIDAD			OBSERVACIONES
			BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	
			Se admite nivel de severidad baja.	Buen estado estructural, sin fisuras. Nivelado y sin deterioros.	Estado estructural aceptable. Nivelado aunque con deterioros leves (fisuras, ahuellamientos, hundimientos, exudaciones, pérdida de material).	
					Ninguna.	



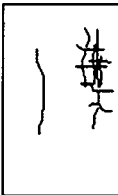
Severidad Baja

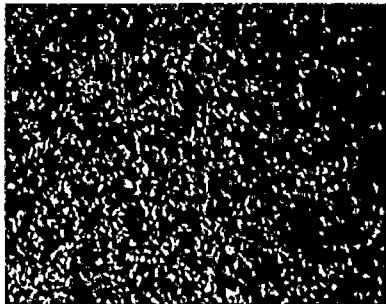
Severidad Media

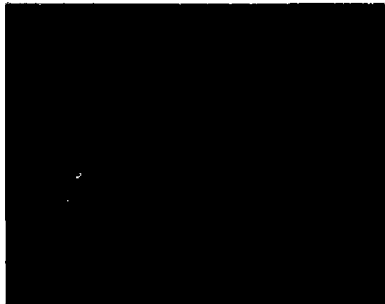
Severidad Alta


Fuente: Informe Técnico de Mantenimiento Complementario

Tabla 3: Definición, procedimientos y metodología – Fisuras por fatiga

DENOMINACIÓN	CROQUIS	DEFINICIÓN Y CAUSAS/MEDICIÓN				
FISURAS POR FATIGA		Líneas de rotura provocadas principalmente por falta de capacidad portante del pavimento. Comienzan como pequeñas fisuras longitudinales en la faja de rodadura, para luego ramificarse y acabar formando una malla cerrada. Se considerará para cada nivel de severidad el área efectiva afectada (el área del rectángulo de bordes paralelos y perpendiculares al eje del camino que contiene totalmente al área afectada) y se determinará su porcentaje en relación al área total del kilómetro de carretera evaluado.				
		CRITERIO	NIVEL DE SEVERIDAD			OBSERVACIONES
			BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	
		Se admiten niveles de severidad baja y hasta un 10% de severidad media sin sellar.	Fisuras longitudinales, paralelas, poco interconectadas, sin pérdida de material y ancho<2 mm.	Fisuras interconectadas, fisuras ramificadas sin formar una malla, fisuras con leve pérdida de material, o fisuras de 2mm<ancho<5 mm.	Fisuras generalizadas en forma de malla cerrada (piel de cocodrilo), fisuras generalizadas con desprendimiento de material o fisuras de ancho>5 mm.	Ninguna.








Severidad Baja

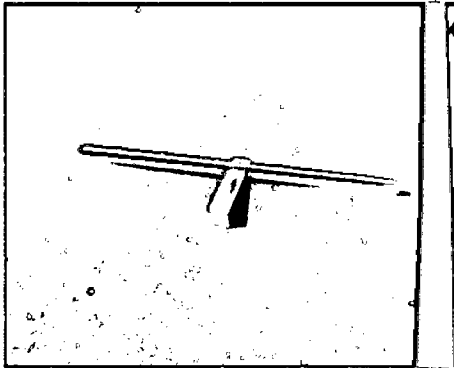
Severidad Media

Severidad Alta

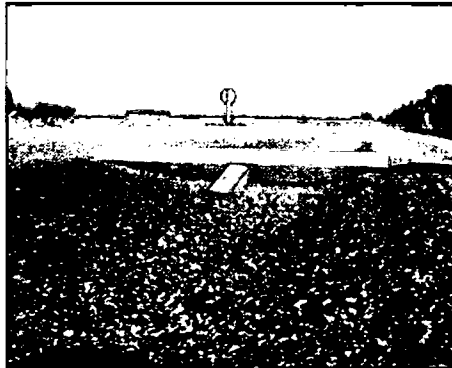
Fuente: Informe Técnico de Mantenimiento Complementario

Tabla 4: Definición, procedimientos y metodología - Ahuellamiento

DENOMINACIÓN	CROQUIS	DEFINICIÓN Y CAUSAS/MEDICIÓN				
AHUELLAMIENTO		Alteraciones de nivel del pavimento por hundimiento a lo largo de las huellas de rodadura. Se debe a mezclas bituminosas con insuficiente resistencia a la deformación plástica, a degradación de capas inferiores del pavimento o a problemas de práctica constructiva. Se mide con regla de 1.20 m transversal al ahuellamiento. Se considerará para cada nivel de severidad el área efectiva afectada (el área del rectángulo de bordes paralelos y perpendiculares al eje del camino que contiene totalmente al área afectada) y se determinará su porcentaje en relación al área total del kilómetro de carretera evaluado.				
		CRITERIO	NIVEL DE SEVERIDAD			OBSERVACIONES
			BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	
		Se admite nivel de severidad baja.	$h \leq 10\text{mm}$	$10\text{mm} < h \leq 25\text{mm}$	$h > 25\text{mm}$	h = Profundidad de la huella



Severidad Baja




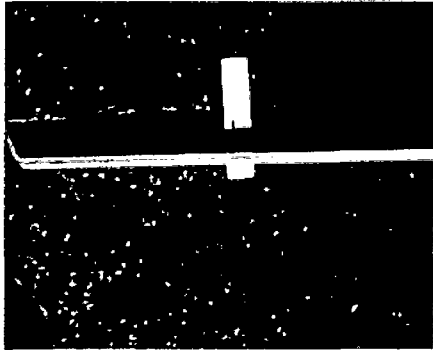
Severidad Media

Severidad Alta

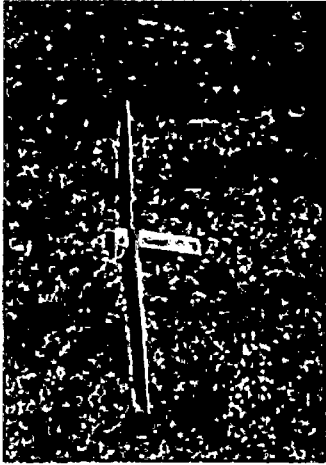
Fuente: Informe Técnico de Mantenimiento Complementario

Tabla 5: Definición, procedimientos y metodología - Hundimiento

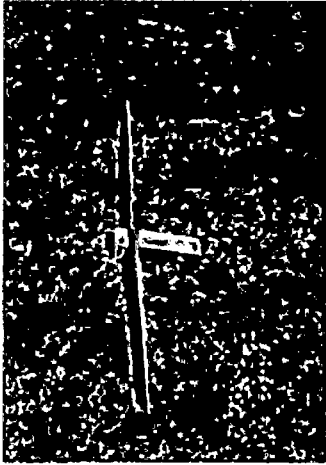
DENOMINACIÓN	CROQUIS	DEFINICIÓN Y CAUSAS/MEDICIÓN			
HUNDIMIENTO		Alteraciones de nivel del pavimento por hundimiento en zonas localizadas. Se debe a degradación de las capas inferiores, problemas constructivos o fallos localizados. Se mide con regla de 1.20 m. Se considerará para cada nivel de severidad el área efectiva afectada (el área del rectángulo de bordes paralelos y perpendiculares al eje del camino que contiene totalmente al área afectada) y se determinará su porcentaje en relación al área total del kilómetro de carretera evaluado.			
		CRITERIO	NIVEL DE SEVERIDAD		
			BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)
		Se admite nivel de severidad baja.	H<=10mm	10mm<H<=25mm	H>25mm
					OBSERVACIONES
					H = Profundidad



Severidad Baja




Severidad Media

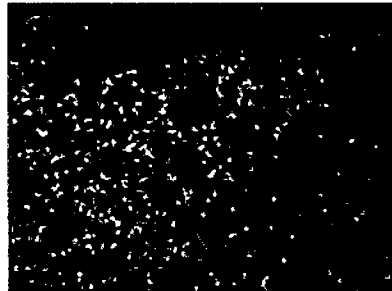


Severidad Alta


Fuente: Informe Técnico de Mantenimiento Complementario

Tabla 6: Definición, procedimientos y metodología - Exudación

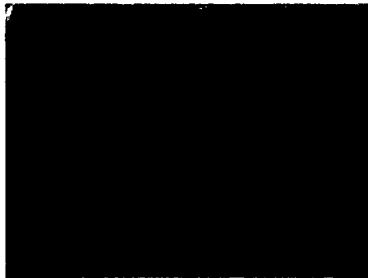
EXUDACIÓN		Presencia de material asfáltico en la superficie de la calzada, dándole un aspecto negro y brillante. Se debe a un exceso de ligante en la capa de rodadura, a un riego de adherencia excesivo o a un ligante de muy baja viscosidad. Se considerará para cada nivel de severidad el área efectiva afectada (el área del rectángulo de bordes paralelos y perpendiculares al eje del camino que contiene totalmente al área afectada) y se determinará su porcentaje en relación al área total del kilómetro de carretera evaluado.				
		CRITERIO	NIVEL DE SEVERIDAD			OBSERVACIONES
			BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	
			Máximo 0% en sierra y 3% en costa y selva baja (sumados niveles medio y alto)	Exudación no cubre totalmente el agregado.	Exudación marcada (cubre totalmente el agregado) pero localizada no continúa.	
					Ninguna.	



Severidad Baja



Severidad Media



Severidad Alta

Fuente: Informe Técnico de Mantenimiento Complementario

Asimismo, el **Informe Técnico de Mantenimiento Complementario**²¹, señala que *los estudios e intervenciones a realizarse, que posteriormente fueron ejecutadas por la Concesionaria.*

A. Estudios realizados

El Concesionario realizó un inventario del estado del pavimento y evaluó los sectores con problemas de hundimiento severo en la vía, mediante un Levantamiento Visual Detallado – LVD 2009, para cada sector.

El Concesionario realizó calicatas en todos los sectores que se encontraron con hundimientos severos

B. Trabajos de laboratorio

En el laboratorio de Mecánica de Suelos, se verificó la clasificación visual de campo, asimismo se efectuaron los siguientes ensayos:

Análisis Granulométrico = Norma ASTM-D-422

Límite Líquido = Norma ASTM-D-423

Límite Plástico = Norma ASTM-D-424

Humedad Natural = Norma ASTM-D-2216

Clasificación de Suelos AASHTO y SUCS=Norma ASTM-D-2487

Valor de Soporte de California = CBR

C. Rehabilitación estructural del Pavimento

Mediante las calicatas se observó que el terreno de fundación de la subrasante en sectores de terraplén, corte de media ladera y corte cerrado, es terreno natural, constituido en su gran mayoría por suelos finos limosos y arcillosos, que posiblemente en el proceso de construcción de la obra vial, tenía un factor de consistencia alto con lo cual se obtenía una capacidad portante del terreno óptima para decidir

²¹ CONCIN - IIRSA NORTE, Expediente “Informe Técnico de Mantenimiento - Complementario”, pág. 16.

en la oportunidad que sobre este estrato se coloque directamente la estructura del pavimento.

*Según el **Contrato de Concesión**²², “Rehabilitación consiste en la reparación selectiva de la base o sub-base recuperando su capacidad estructural inicial, recapeo general de la carpeta asfáltica para darle el adecuado nivel de servicio, mejorando bermas, drenaje, alcantarillas, cunetas, obras de arte, y recuperar la señalización, así como pequeñas correcciones del eje cuando sea necesario”.*

El Informe Técnico de Mantenimiento Complementario²³, señala además, que *“Con el fin de mantener los niveles de servicio definidos en el Anexo 1, se ha programado intervenciones en el pavimento existente con sectores severamente deteriorados, que presentan daños de hundimiento severo en el pavimento flexible, donde el daño afecte tanto a las capas asfálticas como parte de la base y sub-base, que han sido originadas por agrietamientos de las diversas capas asfálticas y/o por debilitamiento de la base, sub base y/o sub rasante”.*

*Según el **Contrato de Concesión**²⁴, “Mejoramiento son las obras que deben ejecutarse para elevar el nivel de servicios de la infraestructura vial (cuando se realizan obras de reconstrucción, rehabilitación o reforzamiento) a efectos de atender adecuadamente el tráfico acorde con los niveles de servicio. El mejoramiento puede implicar el redimensionamiento geométrico o estructural de la calzada y/o de los demás elementos de la vía, tales como bermas, cunetas, obras de arte, drenaje y otros”.*

De acuerdo al estudio de suelos realizado a las muestras obtenidas del material de fundación se han determinado que el material es un terreno

²² PROINVERSIÓN, Documento del “*Contrato de Concesión de las Obras y el Mantenimiento de los Tramos Viales del Eje Multimodal del Amazonas Norte del Plan de Acción para la Integración de Infraestructura Regional Sudamericana – IIRSA*”, pág. 161.

²³ CONCIN - IIRSA NORTE, Expediente “*Informe Técnico de Mantenimiento - Complementario*”, pág. 16.

²⁴ Ídem “²⁹”

de baja calidad y que con presencia de agua disminuye considerablemente su capacidad portante.

Estos sectores requieren intervención profunda a nivel de sub rasante y/o el reemplazo del terreno natural de fundación de acuerdo a los resultados de los estudios de laboratorio, así como el reemplazo de la estructura del pavimento existente (sub-base, base y MAC) de dimensiones similares a las existentes en concordancia con el Inventario Vial MTC - 2004.

Esta actividad consiste en la remoción y eliminación de la carpeta asfáltica deteriorada existente, la remoción del material de base, sub-base y/o el reemplazo del material natural de fundación en la profundidad recomendada de acuerdo a los resultados de los estudios de laboratorio, el reemplazo del material de la subrasante será con material selecto que cumplan los siguientes requisitos mínimos:

- Clasificación según ASSTHO: A-2-4, A-1-a, A-1-b, A-2-6 y A-3
- CBR al 95% de la MDS: 15%
- Limite Líquido (LL): ≤ 40
- Índice de Plasticidad (IP): $\leq 10\%$

Seguida de la reposición de materiales apropiados de la sub rasante, se colocara la estructura del pavimento (sub-base, base y MAC) en concordancia con las alturas de las capas existentes en el sector.

Estos trabajos y/o actividades para la Rehabilitación de la carretera desde Rioja – Tarapoto, se ejecutarán respetando las especificaciones de calidad de materiales, equipo y procesos constructivos que establece las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras(EG-2000) del MTC y Manual de Ensayo de Carreteras EM-2000.

D. Restitución Obras de Arte y Drenaje

Los problemas encontrados de deterioros severos, tales como ondulaciones, hundimientos, deformación de la sección transversal y perfil longitudinal original de la vía y concentración masiva de fisuraciones del Tipo “piel de cocodrilo” , en su gran mayoría están íntimamente ligados a problemas de infiltración de las agua de lluvia en el terreno natural de la sub rasante, lo cual conlleva a la activación del material arcilloso en la plataforma y la disminución de su capacidad portante, es necesario para ello restituir los sistemas de obras de arte y drenaje en el sector evaluado.

Con la finalidad de mejorar la eliminación del agua superficial sobre la franja de la vía, disminuir la infiltración de las aguas de lluvia y evitar que el agua subterránea pueda comprometer la estabilidad de la base y la estructura del pavimento, es que se está considerando en base a la evaluación de cada sector la restitución de las obras de arte y drenaje existentes tales como:

- Cuneta Bordillo;
- Cunetas revestidas tipo I y II;
- Sub drenes;
- Estructuras de descarga;
- Otros

2.5.3 MARCO CONCEPTUAL

Ahuellamiento

Según **Menéndez Acurio**; *“es el resultado de la repetición de cargas, lo que causa acumulación, e incrementa las deformaciones permanentes”*

Smith, Freeman, Chang Albitres; sin embargo aclaran que *“el ahuellamiento es el hundimiento de la superficie en las huellas”*.

Concedente

Según el **Contrato de Concesión**, *“es el Estado de la República del Perú, quien actúa representado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones”*.

Concesionario

Según el **Contrato de Concesión**, *“es la persona jurídica constituida por el Adjudicatario que suscribe el Contrato de Concesión con el CONCEDENTE”*.

Evaluación Estructural Destructiva

Según **Menéndez Acurio**; *“significa generalmente perforar el pavimento, para determinar el espesor de sus capas componentes, observar su estado (agrietamientos, densidad, humedad, segregación, etc.) y obtener muestras de los materiales para ser ensayadas en el laboratorio”*.

Mantenimiento

Según el **Contrato de Concesión**, *“comprende las actividades rutinarias, periódicas o de emergencia destinadas a la conservación de los bienes de la Concesión y requeridas para dar cumplimiento a los niveles de servicio mínimos establecidos en el contrato”*.

Piel de Cocodrilo

Smith, Freeman, Chang Albitres; nos dicen que *“son una serie de fisuras interconectadas causadas por la fatiga del concreto asfáltico sometido a las cargas del tránsito”*.

Puesta a Punto

Según el **Contrato de Concesión**, *“se refiere a las actividades iniciales (hasta cuatro años para completarse) para lograr el esperado nivel de servicio, las que además se encuentran comprendidas dentro del alcance del concepto de “Mantenimiento Periódico” para efectos del Contrato”*.

Servicio

Según el **Contrato de Concesión**, *“es el servicio público a ser prestado por el CONCESIONARIO en los tramos conforme al Contrato de Concesión y a las leyes y disposiciones aplicables al mismo”*.

2.5.4 MARCO HISTÓRICO

Actualmente, el Perú desarrolla una política de inversiones en infraestructura vial, concibiendo este proceso como una clave para desarrollar el país.

El Contrato de Concesión está vigente desde hace ocho años, en los cuales el mantenimiento de la carretera IIRSA Norte es permanente.

En la actualidad la carretera cuenta con 9 estaciones de peaje entre Yurimaguas y el Puerto de Paita. Asimismo se encuentra en construcción el acceso al Puerto fluvial de Yurimaguas, cuya construcción está próxima a darse. También, se encuentra en proceso preliminar la inversión en el Puerto de Iquitos y la llamada Hidrovía que en conjunto con la carretera formarán el eje multimodal Amazonas Norte. También se construye la Vía de Evitamiento de Piura, por donde hace su paso la interoceánica.

El tramo entre las progresivas Km. 544+870 y Km. 588+183, cuenta actualmente con mantenimiento rutinario permanente. Esto implica la realización de actividades básicas como limpieza de cunetas, reparación de la señalización, desbroce del derecho de vía, limpieza de calzada, remoción de derrumbes, etc. Tales actividades no constituyen reparaciones profundas.

2.6 HIPÓTESIS A DEMOSTRAR

El planteamiento de las soluciones expresadas mediante la ejecución de los trabajos de mejoramiento en el pavimento y su posterior evaluación nos permitirán conocer el grado de eficacia y cumplimiento de las intervenciones de puesta a punto del km 544+870 al km 588+183 del tramo II de la Carretera IIRSA Norte.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 RECURSOS HUMANOS

01 Tesista

01 Asesor

02 Personas de apoyo

3.1.2 RECURSOS MATERIALES

Softwares (Windows, Word, Excel, Autocad)

Útiles de oficina

Textos de la especialidad

Winchas y otros

3.1.3 RECURSOS DE EQUIPOS

Computadora

Impresora

Cámara fotográfica

3.1.4 OTROS RECURSOS

Vehículos

Combustible

Ploteo de planos

Fotocopias

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 UNIVERSO Y MUESTRA

3.2.1.1 Universo o Población

El universo está conformado por 60 sectores críticos del tramo II de la Carretera en estudio.

3.2.1.2 Muestra

La muestra del estudio está dada por:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p(1-p)}{(N-1)e^2 + Z^2 \cdot p(1-p)}$$

N= 60 Universo

Z= 1.645 Nivel de confianza (90%=1.645; 95%=1.96; 99%=2.575)

P= 0.5 Probabilidad 50%

e= 0.2 Margen de error

Donde $n = 13.367$

Para el presenta caso se ha decidido trabajar con 15 sectores, los cuales tienen similares características en cuanto a topografía e históricamente han sufrido problemas similares (Tramo Puente Bolivia – Tarapoto).

Tramos específicos a evaluar:

- ✓ KM 544+870 -544+900
- ✓ KM 549+500 -549+520
- ✓ KM 557+353 -557+420
- ✓ KM 559+966 -559+980
- ✓ KM 568+899 -568+939
- ✓ KM 570+641 -570+669
- ✓ KM572+417 -572+440
- ✓ KM 578+647 -578+710
- ✓ KM 579+350 -579+380
- ✓ KM 580+539 -580+585
- ✓ KM 580+694 -580+774
- ✓ KM 581+782 -581+820
- ✓ KM 582+760 -582+809
- ✓ KM 584+638 -584+708
- ✓ KM 588+068 -588+183

3.2.2 SISTEMA DE VARIABLES

3.2.2.1 Variable independiente

Soluciones técnicas ejecutadas por la concesionaria.

Indicadores: Relleno, tipo de material, maquinaria, tipo de instrumental.

3.2.2.2 Variable dependiente

Estado actual del pavimento.

Indicadores: Profundidad, ahuellamiento, tamaño

3.2.2.3 Variables intermitentes

Tiempo de servicio.

3.2.3 DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN

Considerando donde se encuentran los datos a recolectar:

Según el emplazamiento de la fuente de datos, se prevé que la recolección de datos se tomará en cada sector, haciendo visitas y mediciones directamente de la vía. Asimismo, se tomarán datos que están documentados en los expedientes de intervención en cada sector, realizados por la Concesionaria.

Considerando la temporalidad de los datos a recolectar:

Según la temporalidad, la presente investigación considera una intervención en el pasado, por tanto se considera un suceso histórico o retrospectivo. Además, considera una sola medición a realizarse después de un tiempo determinado en que la variable independiente ha tenido un desempeño, considerando a este tipo de medición un “diseño transeccional”.

Asimismo, la investigación se basará en la descripción del estado actual, después de las soluciones aplicadas como también utilizara la correlación entre las soluciones y sus efectos.

En resumen, la investigación será de tipo experimental. Con diseño pre test y pos test con un solo grupo, se esquematiza de la forma siguiente:

Diagrama o esquema: O1 X O2

Donde:

O1 = Pre test

O2 = Post test

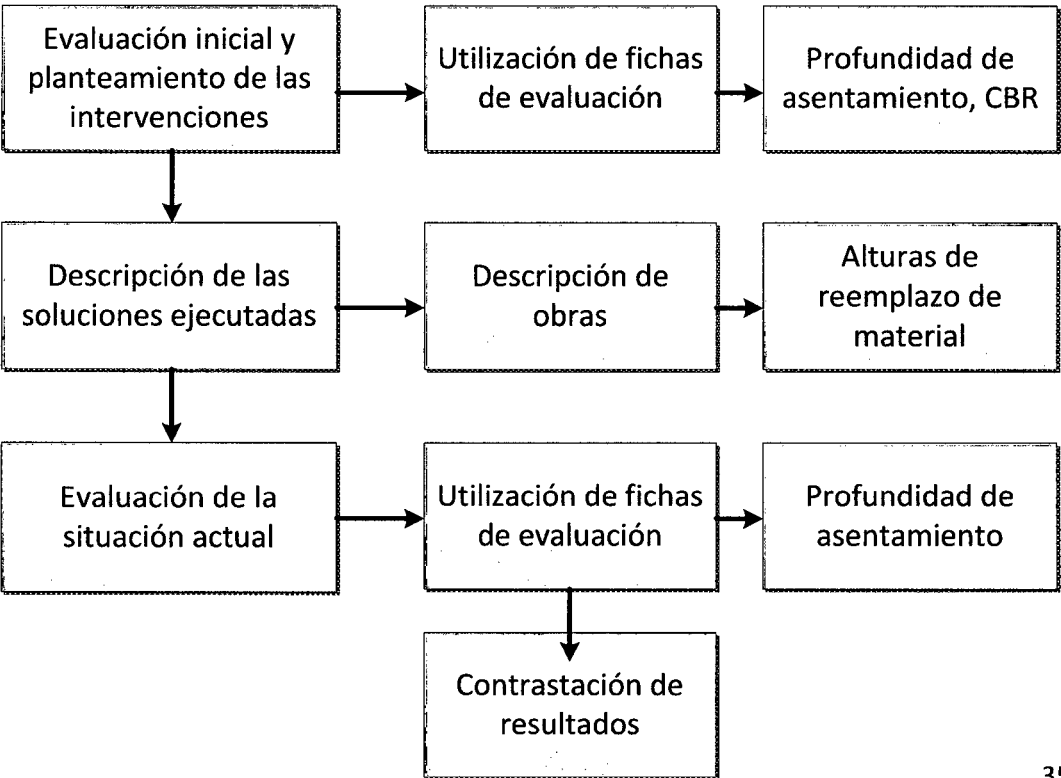
X = Variable independiente

Y = Variable Dependiente

3.2.4 DISEÑO DE INSTRUMENTOS

A continuación, se describe el proceso a seguir para el desarrollo de la investigación.

Proceso a seguir:





- 1° Descripción de la Situación Inicial y planteamiento de las intervenciones:** Se presentarán los cuadros elaborados por la concesionaria, extraídas de los documentos del ITM Complementario, con los cuales realizó la evaluación siguiendo los criterios indicados en las tablas 1 – 6, del Marco Teórico.
- Se presenta los cuadros N° 01 al 05 y los detalles para su elaboración en los Anexos N° 01 y 06 respectivamente.

Cuadro 1: Modelo de ficha de evaluación



[illegible]

Cuadro 2: Modelo de ficha de evaluación tipo/Croquis de ubicación.

 Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR		 CONTRIN IIRSA NORTE
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS				
TRAMO: 2	SUBTRAMO:	SECTOR CRÍTICO:	Nº HOJAS	
FECHA:	BRIGADA:	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME:		
CROQUIS DE PLANTA				
CROQUIS DE SECCIÓN				

Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 3: Modelo de ficha de evaluación tipo/Panel fotográfico.

 Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR		 CONCEP IRISA NORTE
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS				
TRAMO: 2	SUBTRAMO:	SECTOR CRÍTICO:	Nº HOJAS	
FECHA:	BRIGADA:	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME:		
FOTO N°: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.				
FOTO N°: F-02: Detalles				

Fuente: ITM – Elaboración propia

2° Descripción de las soluciones ejecutadas: Se describirán los trabajos ejecutados en cada sector, sustentados por un panel fotográfico.

Se presenta los cuadros N° 06, 07, 08 y los detalles para su elaboración en el Anexo N° 02.

3° Descripción de la situación actual: Utilizando los criterios de las mismas tablas utilizadas para la evaluación inicial hecha por la Concesionaria, se realizarán las visitas a los quince sectores en estudio, para tomar datos detallados de su situación actual, mediante las mismas fichas.

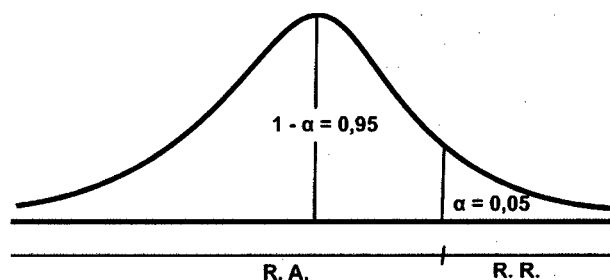
Se presenta los cuadros N° 09, 10, 11 y los detalles para su elaboración en el Anexo N° 03 y 06, respectivamente.

3.2.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

DISTRIBUCIÓN T DE ESTUDENT

Es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la medida de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño. Ésta es la base de la popular prueba t de Student para la determinación de las diferencias entre dos medidas muestrales y para la construcción del intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de dos poblaciones

Figura N° 4: Grafico de la Distribución t



Para nuestro caso se ha elaborado los cuadros N° 12 y 13, que nos permiten obtener los parámetros estadísticos que rigen el estudio para determinar H_0 y H_1 .

IV. RESULTADOS

4.1 Evaluación inicial

Cuadro 04: Resumen de fichas de evaluación inicial

Nº	Código Sector	Progresivas		Zona de Falla			Obras Existentes		Descripción de la falla	Asentamiento H (mm)	Tipo de solución	Nº Cuadros	Ubicación
		Inicio	Fin	Long.	Lado	Ancho	Izq.	Der.					
01	SPNP2-20	544+870	544+900	30.00	AC	7.70		Cuneta/Subdren	Asentamiento severo, fisuras ramificadas.	100 mm	Reconformación a nivel de subrasante hasta la profundidad de 0.45 m.	Cuadro 14, 15, 16	Pag. 62, 63, 64
								Alcantarilla TMC $\phi=36"$					
02	SPNP2-24	549+500	549+520	20.00	IZQ	4.45		Cuneta	Asentamiento severo, fisuras ramificadas.	100 mm	Reconformación a nivel de subrasante hasta la profundidad de 0.45 m.	Cuadro 17, 18, 19	Pag. 65, 66, 67
								Alcantarilla TMC $\phi=36"$					
03	SPNP2-27	557+335	557+425	90.00	AC	9.30		Cuneta	Asentamiento severo, fisuras ramificadas.	150 mm	Reconformación a nivel de subrasante hasta la profundidad de 0.47 m.	Cuadro 20, 21, 22	Pag. 68, 69, 70
								Alcantarilla TMC $\phi=36"$					
04	SPNP2-28	559+966	559+990	24.00	AC	8.40		Cuneta/Subdren	Asentamiento severo, fisuras ramificadas.	200 mm	Reconformación a nivel de subrasante hasta la profundidad de 0.47 m.	Cuadro 23, 24, 25	Pag. 71, 72, 73
								Alcantarilla TMC $\phi=36"$					
05	SPNP2-33	568+899	568+939	40.00	DER	4.50		Cuneta	Asentamiento severo, fisuras longitudinales.	70 mm	Mejoramiento de la subrasante hasta la profundidad de 1.50 m.	Cuadro 26, 27, 28	Pag. 74, 75, 76
								Alcantarilla TMC $\phi=36"$					
06	SPNP2-35	570+641	570+669	28.00	AC	8.90	Cuneta	Cuneta	Asentamiento severo, fisuras longitudinales.	70 mm	Mejoramiento de la subrasante hasta la profundidad de 1.50 m.	Cuadro 29, 30, 31	Pag. 77, 78, 79
07	SPNP2-36	572+417	572+440	23.00	AC	9.30	Cuneta	Cuneta	Asentamiento severo, fisuras y grietas longitudinales.	80 mm	Reconformación a nivel de subrasante hasta la profundidad de 0.45 m.	Cuadro 32, 33, 34	Pag. 80, 81, 82
								Alcantarilla TMC $\phi=48"$					
08	SPNP2-37	578+647	578+710	63.00	DER	4.50			Alcantarilla TMC $\phi=36"$	70 mm	Mejoramiento de la subrasante hasta la profundidad de 1.50 m.	Cuadro 35, 36, 37	Pag. 83, 84, 85
09	SPNP2-38	579+350	579+380	30.00	DER	4.05			Alcantarilla TMC $\phi=60"$	50 mm	Mejoramiento de la subrasante hasta la profundidad de 1.50 m.	Cuadro 38, 39, 40	Pag. 86, 87, 88
10	SPNP2-39	580+539	580+585	46.00	AC	8.40			Alcantarilla TMC $\phi=90"$	100 mm	Mejoramiento de la subrasante hasta la profundidad de 1.50 m.	Cuadro 41, 42, 43	Pag. 89, 90, 91
11	SPNP2-40	580+694	580+774	80.00	AC	8.40	Cuneta		Asentamiento severo, fisuras longitudinales.	150 mm	Mejoramiento de la subrasante hasta la profundidad de 1.50 m.	Cuadro 44, 45, 46	Pag. 92, 93, 94
								Alcantarilla TMC $\phi=36"$					
12	SPNP2-41	581+782	581+820	38.00	AC	8.50	Cuneta		Asentamiento severo, fisuras transversales	400 mm	Mejoramiento de la subrasante hasta la profundidad de 1.50 m.	Cuadro 47, 48, 49	Pag. 95, 96, 97
13	SPNP2-42	582+760	582+809	49.00	AC	8.20	Cuneta	Cuneta	Asentamiento severo, fisuras y grietas longitudinales.	120 mm	Reconformación a nivel de subrasante hasta la profundidad de 0.47 m.	Cuadro 50, 51, 52	Pag. 98, 99, 100
								Alcantarilla TMC $\phi=36"$					
14	SPNP2-44	584+638	584+708	70.00	AC	8.60	Cuneta		Asentamiento severo, fisuras longitudinales y transversales.	40 mm	Mejoramiento de la subrasante hasta la profundidad de 1.50 m.	Cuadro 53, 54, 55	Pag. 101, 102, 103
								Alcantarilla TMC $\phi=36"$					
15	SPNP2-45	588+068	588+183	115.00	AC	8.40	Bordillo		Asentamiento severo, fisuras longitudinales y transversales.	100 mm	Reconformación a nivel de subrasante hasta la profundidad de 0.47 m.	Cuadro 56, 57, 58	Pag. 104, 105, 106

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 05: Sectores y asentamientos iniciales

N°	Progresiva		Asentamiento (cm)
	Inicio	Fin	
01	544+870	544+900	10.00
02	549+500	549+520	10.00
03	557+353	557+420	15.00
04	559+966	559+980	20.00
05	568+899	568+939	7.00
06	570+641	570+669	7.00
07	572+417	572+440	8.00
08	578+647	578+710	7.00
09	579+350	579+380	5.00
10	580+539	580+585	10.00
11	580+694	580+774	15.00
12	581+782	581+820	40.00
13	582+760	582+809	12.00
14	584+638	584+708	4.00
15	588+068	588+183	10.00

Fuente: Elaboración propia

4.2 Planteamiento de Soluciones

Cuadro 06: Resumen Estudios de Suelos (01)

Código de Sector	Ubicación			Profundidad de Muestra (m)	Muestra	Tipo de Suelo		Condición Húmeda del Terreno		Límites de Atterberg		
	Prog. Inicio	Prog. Fin	Prog. Calicata			SUCCS	AASHTO	Óptima humedad %	Humedad natural %	LL (%)	LP (%)	IP (%)
SPNP2 - 20	544+870	544+900	544+880 LI	0,75 - 1,50 m.	M-01	SC	A-2-4(0)	6.90	8.10	18.4	11.0	7.4
SPNP2 - 24	549+500	549+520	549+510 LI	1,05 - 1,50 m	M-02	SC	A-2-6(0)	6.90	10.00	21.2	10.4	10.8
SPNP2 - 27	557+353	557+420	557+370 LI	0,70 - 1,20 m.	M-01	SC	A-2-4(0)	9.80	9.50	21.0	10.7	10.3
SPNP2 - 28	559+966	559+980	559+975 LD	1,30 - 1,50 m.	M-02	CL	A-6(6)	14.90	17.20	34.8	19.6	15.2
SPNP2 - 33	568+899	568+939	568+916 LD	1,05 - 1,50 m.	M-01	CL	A-7-6(11)	13.80	18.10	41.3	23.6	17.8
SPNP2 - 35	570+641	570+669	570+650 LD	0,90 -1,50 m.	M-01	CL	A-6(11)	14.30	21.30	34.2	16.4	17.8
SPNP2 - 36	572+417	572+440	572+428 LI	1,05 - 1,50 m	M-02	SC	A-2-4(0)	7.00	10.70	21.8	11.0	10.7
SPNP2 - 37	578+647	578+710	578+688 LD	1,12 - 1,50 m.	M-01	CL	A-6(8)	13.50	13.50	28.5	12.9	15.6
SPNP2 - 38	579+350	579+380	579+370 LD	0,97 - 1,50 m.	M-01	CL	A-6(13)	11.20	29.20	33.4	12.9	20.5
SPNP2 - 39	580+539	580+585	580+565 LI	1,17 - 1,50 m.	M-01	CL	A-6(13)	13.25	18.20	34.8	13.2	21.6
SPNP2 - 40	580+694	580+774	580+754 E	1.15 - 1.50 m	M-01	CL	A-6(10)	13.80	10.40	27.0	12.0	15.0
SPNP2 - 41	581+782	581+820	581+795 LD	1,15 - 1,50 m.	M-01	CL	A-6(9)	9.50	14.10	29.3	11.7	17.6
SPNP2 - 42	582+760	582+809	582+770 LD	1,00 - 1,50 m.	M-01	CL	A-6(11)	14.70	14.70	33.2	17.3	15.8
SPNP2 - 44	584+638	584+708	584+685 LD	0,82 - 1,50 m.	M-01	CL	A-6(7)	9.60	15.30	27.7	11.6	16.1
SPNP2 - 45	588+068	588+183	588+115 LD	0,95 - 1,50 m.	M-01	CL	A-6(6)	10.00	12.40	26.3	12.9	13.5

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 07: Resumen Estudios de Suelos (02)

Código de Sector	Ubicación			Índice de Consistencia IC		Potencial de Expansión	Índice de Liquidez IL	Valores de CBR Insitu				MAX. DENS. gr/cm	Profundidad a reemplazar (m)
	Prog. Inicio	Prog. Fin	Prog. Calicata	IC	Estado			CBR 0,1" al 100%	CBR 0,1" al 95%	CBR 0,2" al 100 %	CBR 0,2" al 95%		
SPNP2 - 20	544+870	544+900	544+880 LI	1.4	Estable	Bajo	-0.4	42.21	25.10	53.13	34.40	2.200	-0.45
SPNP2 - 24	549+500	549+520	549+510 LI	1.0	Estable	Bajo	0.0	19.69	15.20	27.01	22.80	2.097	-0.45
SPNP2 - 27	557+353	557+420	557+370 LI	1.1	Estable	Bajo	-0.1	46.99	38.00	61.08	50.00	2.012	-0.47
SPNP2 - 28	559+966	559+980	559+975 LD	1.2	Estable	Bajo	-0.2	16.70	15.20	19.20	17.10	1.905	-0.47
SPNP2 - 33	568+899	568+939	568+916 LD	1.3	Estable		-0.3	2.24	1.90	2.52	2.20	1.907	-1.50
SPNP2 - 35	570+641	570+669	570+650 LD	0.7	Blando	Bajo	0.3	13.28	11.50	14.65	12.90	1.870	-1.50
SPNP2 - 36	572+417	572+440	572+428 LI	1.0	Estable	Bajo	0.0	19.80	15.00	27.10	22.30	2.094	-0.45
SPNP2 - 37	578+647	578+710	578+688 LD	1.0	Compacto	Bajo	0.0	2.76	2.05	2.81	2.25	1.983	-1.50
SPNP2 - 38	579+350	579+380	579+370 LD	0.2	Muy Blando		0.8	8.51	6.95	8.05	7.50	2.009	-1.50
SPNP2 - 39	580+539	580+585	580+565 LI	0.8	Compacto		0.2	5.02	3.80	6.16	4.90	1.840	-1.50
SPNP2 - 40	580+694	580+774	580+754 E	1.1	Estable	Bajo	-0.1	2.81	2.10	3.12	2.52	1.908	-1.50
SPNP2 - 41	581+782	581+820	581+795 LD	0.9	Compacto	Bajo	0.1	5.16	3.20	7.09	4.70	2.032	-1.50
SPNP2 - 42	582+760	582+809	582+770 LD	1.2	Estable	Bajo	-0.2	12.36	11.20	13.09	12.25	1.968	-0.47
SPNP2 - 44	584+638	584+708	584+685 LD	0.8	Compacto	Bajo	0.2	14.84	12.50	17.75	15.80	2.110	-1.50
SPNP2 - 45	588+068	588+183	588+115 LD	1.0	Estable	Bajo	0.0	11.90	10.40	12.63	10.80	2.068	-0.47

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 08: Sector – CBR – profundidad de reemplazo

N°	Progresiva		CBR 0,1" al 95%	Profundidad a Reemplazar
	Inicio	Fin		
01	544+870	544+900	25.10	-0.45
02	549+500	549+520	15.20	-0.45
03	557+353	557+420	38.00	-0.47
04	559+966	559+980	15.20	-0.47
05	568+899	568+939	1.90	-1.50
06	570+641	570+669	11.50	-1.50
07	572+417	572+440	15.00	-0.45
08	578+647	578+710	2.05	-1.50
09	579+350	579+380	6.95	-1.50
10	580+539	580+585	3.80	-1.50
11	580+694	580+774	2.10	-1.50
12	581+782	581+820	3.20	-1.50
13	582+760	582+809	11.20	-0.47
14	584+638	584+708	12.50	-1.50
15	588+068	588+183	10.40	-0.47

Fuente: Elaboración propia

4.3 Evaluación Final

Cuadro 09: Resumen de fichas de evaluación actual

Nº	Codigo Sector	Progresivas		Zona de Falla			Obras Existentes		Descripción de la falla	Asentamiento H (mm)	Tipo de solución	Nº Cuadros	Ubicación
		Inicio	Fin	Long.	Lado	Ancho	Izquierda	Derecha					
01	SPNP2 - 20	544+870	544+900	30.00	AC	7.70		Cuneta/Subdren	No presenta.	0 mm	-	Cuadro 74	Pag. 123
							Alcantarilla TMC $\phi=36"$						
02	SPNP2 - 24	549+500	549+520	20.00	IZQ	4.45		Cuneta	Ahuellamiento leve.	7 mm	De acuerdo al nivel de severidad, la deformación es admisible.	Cuadro 75	Pag. 124
							Alcantarilla TMC $\phi=36"$						
03	SPNP2 - 27	557+335	557+425	90.00	AC	9.30		Cuneta	Asentamiento severo con fisuras.	60 mm	Realizar otro tipo de evaluaciones para determinar la solución adecuada.	Cuadro 76	Pag. 125
							Alcantarilla TMC $\phi=36"$						
04	SPNP2 - 28	559+966	559+990	24.00	AC	8.40		Cuneta/Subdren	No presenta, esto debido a reciente intervención.	0 mm	-	Cuadro 77	Pag. 126
							Alcantarilla TMC $\phi=36"$						
05	SPNP2 - 33	568+899	568+939	40.00	DER	4.50		Cuneta	No presenta.	0 mm	-	Cuadro 78	Pag. 127
							Alcantarilla TMC $\phi=36"$						
06	SPNP2 - 35	570+641	570+669	28.00	AC	8.90	Cuneta	Cuneta	No presenta.	0 mm	-	Cuadro 79	Pag. 128
07	SPNP2 - 36	572+417	572+440	23.00	AC	9.30	Cuneta	Cuneta	Asentamiento que compromete toda la vía. Presenta parche.	80 mm	Realizar otro tipo de evaluaciones para determinar la solución adecuada.	Cuadro 80	Pag. 129
							Alcantarilla TMC $\phi=48"$						
08	SPNP2 - 37	578+647	578+710	63.00	DER	4.50	Alcantarilla TMC $\phi=36"$		No presenta.	0 mm	-	Cuadro 81	Pag. 130
09	SPNP2 - 38	579+350	579+380	30.00	DER	4.05	Alcantarilla TMC $\phi=60"$		No presenta.	0 mm	-	Cuadro 82	Pag. 131
10	SPNP2 - 39	580+539	580+585	46.00	AC	8.40	Alcantarilla TMC $\phi=90"$		Asentamiento con fisuras longitudinales.	30 mm	Realizar otro tipo de evaluaciones para determinar la solución adecuada.	Cuadro 83	Pag. 132
11	SPNP2 - 40	580+694	580+774	80.00	AC	8.40	Cuneta		No presenta.	0 mm	-	Cuadro 84	Pag. 133
							Alcantarilla TMC $\phi=36"$						
12	SPNP2 - 41	581+782	581+820	38.00	AC	8.50	Cuneta		No presenta.	0 mm	-	Cuadro 85	Pag. 134
13	SPNP2 - 42	582+760	582+809	49.00	AC	8.20	Cuneta	Cuneta	Fisuras dispersas.	0 mm	De acuerdo al nivel de severidad, la deformación es admisible.	Cuadro 86	Pag. 135
							Alcantarilla TMC $\phi=36"$						
14	SPNP2 - 44	584+638	584+708	70.00	AC	8.60	Cuneta		No presenta.	0 mm	-	Cuadro 87	Pag. 136
							Alcantarilla TMC $\phi=36"$						
15	SPNP2 - 45	588+068	588+183	115.00	AC	8.40	Bordillo		Fisura dispersa.	0 mm	De acuerdo al nivel de severidad, la deformación es admisible.	Cuadro 88	Pag. 137

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 10: Sectores y asentamientos actuales

N °	Progresiva		Asentamiento (cm)
	Inicio	Fin	
01	544+870	544+900	0.00
02	549+500	549+520	0.70
03	557+353	557+420	6.00
04	559+966	559+980	0.00
05	568+899	568+939	0.00
06	570+641	570+669	0.00
07	572+417	572+440	8.00
08	578+647	578+710	0.00
09	579+350	579+380	0.00
10	580+539	580+585	3.00
11	580+694	580+774	0.00
12	581+782	581+820	0.00
13	582+760	582+809	0.00
14	584+638	584+708	0.00
15	588+068	588+183	0.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11: Sectores y asentamientos iniciales y actuales

N °	Progresiva		Asentamiento (cm)	
	Inicio	Fin	Eval. Inicial	Eval. Actual
01	544+870	544+900	10.00	0.00
02	549+500	549+520	10.00	0.70
03	557+353	557+420	15.00	6.00
04	559+966	559+980	20.00	0.00
05	568+899	568+939	7.00	0.00
06	570+641	570+669	7.00	0.00
07	572+417	572+440	8.00	8.00
08	578+647	578+710	7.00	0.00
09	579+350	579+380	5.00	0.00
10	580+539	580+585	10.00	3.00
11	580+694	580+774	15.00	0.00
12	581+782	581+820	40.00	0.00
13	582+760	582+809	12.00	0.00
14	584+638	584+708	4.00	0.00
15	588+068	588+183	10.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

4.4 Contratación de Hipótesis

Cuadro 12. Procesamiento para encontrar t de students

Nº MUESTRAS	Test		Diferencia di	Diferencia al cuadrado di2
	INICIAL	FINAL		
544+870	10.00	0.00	10	100
549+500	10.00	0.70	9.3	86.49
557+353	15.00	6.00	9	81
559+966	20.00	0.00	20	400
568+899	7.00	0.00	7	49
570+641	7.00	0.00	7	49
572+417	8.00	8.00	0	0
578+647	7.00	0.00	7	49
579+350	5.00	0.00	5	25
580+539	10.00	3.00	7	49
580+694	15.00	0.00	15	225
581+782	40.00	0.00	40	1600
582+760	12.00	0.00	12	144
583+638	4.00	0.00	4	16
584+638	10.00	0.00	10	100
SUMATORIA	180.00	17.70	162.3	2973.49
	12.00	1.18		198.23

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 13. Resultados t de students

CONTRASTACIÓN	HIPÓTESIS	DISTRIBUCIÓN T – STUDENT		DECISIÓN
		Nivel de significancia 5%		
		T _c	T _t	
Pre prueba y post prueba del grupo de estudio	$H_0 : \mu O_2 = \mu O_1$ $H_1 : \mu O_2 > \mu O_1$	14,07	1.7613	Rechaza H ₀ Acepta H ₁

FUENTE: Elaboración propia

V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Evaluación inicial

Del cuadro 05 que refiere a los sectores y asentamientos iniciales se determina la gravedad de los asentamientos y fisuras demostrando el estado pésimo de la carretera, lo cual conlleva a proponer las soluciones a dichas fallas, que a continuación se detalla:

5.1.1 SECTOR: Km 544+870 - 544+900

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 45 cm.

5.1.2 SECTOR: Km 549+500 - 549+520

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 45 cm.

5.1.3 SECTOR: Km 557+353 - 557+420

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 47 cm.

5.1.4 SECTOR: Km 559+966 - 559+980

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 47 cm.

5.1.5 SECTOR: Km 568+899 - 568+939

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 150 cm.

5.1.6 SECTOR: Km 570+641 - 570+669

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 150 cm.

5.1.7 SECTOR: Km 572+417 - 572+440

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 45 cm.

5.1.8 SECTOR: Km 578+647 - 578+710

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 150 cm.

5.1.9 SECTOR: Km 579+350 - 579+380

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 150 cm.

5.1.10 SECTOR: Km 580+539 - 580+585

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 150 cm.

5.1.11 SECTOR: Km 580+694 - 580+774

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 150 cm.

5.1.12 SECTOR: Km 581+782 -581+820

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 150 cm.

5.1.13 SECTOR: Km 582+760 - 582+809

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 47 cm.

5.1.14 SECTOR: Km 584+638 - 584+708

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 150 cm.

5.1.15 SECTOR: Km 588+068 - 588+183

Evaluación inicial: Asentamiento severo, con fisuras ramificadas.

Ejecución de soluciones: Reconformación hasta la profundidad de 47 cm.

5.2 Planteamiento de Soluciones

Los cuadros 06 y 07 se presente el resumen de los ensayos de suelos realizados en cada uno de los sectores evaluados; de tal modo que en el cuadro 08 se sintetiza el planteamiento de las intervenciones de reemplazo en la estructura del pavimento, basadas en los porcentajes de CBR.

Así también del cuadro 08, se observa que en 8 de los 15 sectores (+ del 50%) se planteó la intervención hasta la profundidad de 1.50 m.

5.3 Evaluación Final

Del cuadro 11 que refiere a los sectores y asentamientos iniciales y actuales, luego de las evaluaciones respectivas se presenta un comparativo de los asentamientos por sector, con el que se concluye que las soluciones han funcionado manteniendo los niveles de servicios requeridos, que a continuación se detalla:

5.3.1 SECTOR: Km 544+870 - 544+900

Estado actual: De acuerdo a la evaluación actual, se observa que el planteamiento de la solución ha sido adecuado. No se observan problemas a nivel de calzada, bermas ni en el sistema de drenaje.

5.3.2 SECTOR: Km 549+500 - 549+520

Estado actual: El sector presenta leves deficiencias que no comprometen el cumplimiento de los niveles de servicio. Tanto el ahuellamiento, menor a 10 milímetros, como fisuras longitudinales no interconectadas sin pérdida de material se consideran fallas con severidad baja.

5.3.3 SECTOR: Km 557+353 - 557+420

Estado actual: El sector presenta fallas similares a la evaluación inicial (año 2009). Por lo que se interpreta que la solución planteada para dicho sector, no es eficiente. El sector en mención deberá ser evaluado tomando otras consideraciones, se recomienda realizar estudios más avanzados a nivel geológico y geotécnico para determinar la tipología de los fenómenos que afectan a dicho sector, puesto que de acuerdo a la evaluación en campo podría estar afectado por fenómenos geodinámicos.

5.3.4 SECTOR: Km 559+966 - 559+980

Estado actual: En el momento de la evaluación, el sector presentaba una reciente intervención (entre las mismas progresivas), producto de la aparición de fallas que nuevamente comprometían el cumplimiento de los niveles de servicio adecuados.

5.3.5 SECTOR: Km 568+899 - 568+939

Estado actual: De acuerdo a la evaluación actual, se observa que el planteamiento de la solución ha sido adecuado. No se observan problemas a nivel de calzada, bermas ni en el sistema de drenaje.

5.3.6 SECTOR: Km 570+641 - 570+669

Estado actual: De acuerdo a la evaluación actual, se observa que el planteamiento de la solución ha sido adecuado. No se observan problemas a nivel de calzada, bermas ni en el sistema de drenaje.

5.3.7 SECTOR: Km 572+417 - 572+440

Estado actual: El sector presenta fallas similares a la evaluación inicial (año 2009). Por lo que se interpreta que la solución planteada para dicho sector, no es eficiente. El sector en mención deberá ser evaluado tomando otras consideraciones, se recomienda realizar estudios más avanzados a nivel geológico y geotécnico para determinar la tipología de los fenómenos que afectan a dicho sector, puesto que de acuerdo a la evaluación en campo podría estar afectado por fenómenos geodinámicos.

5.3.8 SECTOR: Km 578+647 - 578+710

Estado actual: De acuerdo a la evaluación actual, se observa que el planteamiento de la solución ha sido adecuado. No se observan problemas a nivel de calzada, bermas ni en el sistema de drenaje.

5.3.9 SECTOR: Km 579+350 - 579+380

Estado actual: De acuerdo a la evaluación actual, se observa que el planteamiento de la solución ha sido adecuado. No se observan problemas a nivel de calzada, bermas ni en el sistema de drenaje.

5.3.10 SECTOR: Km 580+539 - 580+585

Estado actual: De acuerdo a la evaluación actual, se observa que el planteamiento de la solución ha sido adecuado. No se observan problemas a nivel de calzada, bermas ni en el sistema de drenaje.

Según los cuadros (ver anexo), se observa que sólo 4 de 15 sectores (26.7 % de casos), no funcionan adecuadamente después de las intervenciones realizadas para su rehabilitación.

Asimismo, a la fecha, los asentamientos sufridos por los sectores en actual deficiencia, son iguales o inferiores a los presentados 30 meses atrás y antes de su intervención.

La hipótesis es aceptada, puesto que el estado de la carretera muestra mejores condiciones que en la evaluación inicial.

5.3.11 SECTOR: Km 580+694 - 580+774

Estado actual: De acuerdo a la evaluación actual, se observa que el planteamiento de la solución ha sido adecuado. No se observan problemas a nivel de calzada, bermas ni en el sistema de drenaje.

5.3.12 SECTOR: Km 581+782 -581+820

Estado actual: El sector presenta leves deficiencias que no comprometen el cumplimiento de los niveles de servicio. La fisura de 2 metros de longitud es de severidad baja.

5.3.13 SECTOR: Km 582+760 - 582+809

Estado actual: De acuerdo a la evaluación actual, se observa que el planteamiento de la solución ha sido adecuado. No se observan problemas a nivel de calzada, bermas ni en el sistema de drenaje.

5.3.14 SECTOR: Km 584+638 - 584+708

Estado actual: De acuerdo a la evaluación actual, se observa que el planteamiento de la solución ha sido adecuado. No se observan problemas a nivel de calzada, bermas ni en el sistema de drenaje.

5.3.15 SECTOR: Km 588+068 - 588+183

Estado actual: De acuerdo a la evaluación actual, se observa que el sector está iniciando un proceso de falla, que de acuerdo a sus características, es posible presumir que el problema se irá agravando de manera similar a las condiciones encontradas en la evaluación inicial. El sector en mención deberá ser evaluado tomando otras consideraciones, se recomienda realizar estudios más avanzados a nivel geológico y geotécnico para

determinar la tipología de los fenómenos que afectan a dicho sector, puesto que de acuerdo a la evaluación en campo podría estar afectado por fenómenos geodinámicos.

5.4 Contrastación de Hipótesis

El efecto de las soluciones ejecutadas por la concesionaria en las intervenciones de puesta a punta del Km. 544+870 Al Km. 588+183 del tramo II de la Carretera IIRSA Norte, como se muestra en el cuadro 12 que hace referencia al procesamiento para encontrar el t de students.

Es así que en el cuadro 13, se cumple que $T_c: 14,07 > T_t: 1.7613$; es decir, $T_c \in RR$, entonces se rechaza la hipótesis nula ($H_0 : \mu_{O_2} = \mu_{O_1}$) y se acepta la alterna ($H_1 : \mu_{O_2} > \mu_{O_1}$); en consecuencia, **las soluciones ejecutadas por la concesionaria tienen efecto en las intervenciones de puesta a punta del Km. 544+870 Al Km. 588+183 del tramo II de la Carretera IIRSA Norte**, con ello se está validando la hipótesis propuesta.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- De la evaluación inicial, se concluye que las fallas más comunes fueron los asentamientos y fisuras, provocados aparentemente por deficiencias del drenaje.
- Para determinar la profundidad de intervención en base al porcentaje que presenta el CBR, se concluye que para los % menores a 15% se deberá realizar una intervención profunda con mejoramiento de la subrasante hasta la profundidad de 1.50 m. Para el caso de % mayores a 15% se deberá realizar una intervención menor con el reemplazo de la estructura del pavimento a nivel de subrasante.
- Se realizó la evaluación después de 30 meses de puesta en servicio de las soluciones ejecutadas. De tal evaluación se concluye que en la actualidad, la mayor parte de las intervenciones han resultado eficaces y cumplen con los niveles de servicio aceptables.
- Con la aplicación del parámetro estadístico del "t" student, se demuestra que las soluciones ejecutadas por la concesionaria en las intervenciones de puesta a punto del km 544+870 al km 588+183 del tramo II de la Carretera IIRSA Norte son eficientes.
- Se concluye que existe efecto de las soluciones ejecutadas por la concesionaria en las intervenciones de puesta a punta del Km. 544+870 Al Km. 588+183 del tramo II de la Carretera IIRSA Norte, para determinar las soluciones, por su sencillez de aplicación y la eficiencia verificada de las soluciones aplicadas al mantenimiento de la carretera, pueden ser replicadas para otras vías, con exigencias similares.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda, que los casos de reiteración de los asentamientos, deben ser evaluados tomando otras consideraciones, se recomienda realizar estudios más avanzados a nivel geológico y geotécnico para determinar la tipología de los fenómenos que afectan a dicho sector, puesto que de acuerdo a la evaluación en campo podría estar afectado por fenómenos geodinámicos.
- Se recomienda realizar estudios similares en otros tramos de la carretera, con diferentes características geográficas, climatológicas, geológicas y de transitabilidad.
- Para fallas con características similares descritas en los sectores evaluados, donde no se encuentren fallas geológicas mayores, utilizar las metodologías y procedimientos descritos, sin estudios mayores.



VII. BIBLIOGRAFÍA

- 8.1 Bartra Reátegui, Karina; (2009), Informe de Ingeniería, “Diseño y Aplicación de la Mezcla Asfáltica MAC-2 en el Mantenimiento de la Carretera Fernando Belaúnde Terry Tramo Rioja – Tarapoto”, UNSM, Morales - Perú.
- 8.2 Chang Albitres, Carlos M.; (2007), “Pavimentos - un Enfoque al Futuro”, ICG, Segunda Edición, Lima - Perú.
- 8.3 CONCIN - IIRSA NORTE, (2010), Expediente “Informe Técnico de Mantenimiento - Complementario”, Lima – Perú.
- 8.4 Hidalgo Lecca, Wiler J; (2001), Informe de Ingeniería, “Rehabilitación de la Carretera Tarapoto – Yurimaguas”, UNSM, Tarapoto - Perú.
- 8.5 Luc, Gerard; (2008). “Carreteras”, ICG, Tercera Edición, Lima – Perú.
- 8.6 Macedo del Águila, César A; (2009), Tesis, “Aplicación de la Teoría Lean Construction en Actividades de Mantenimiento Rutinario en carreteras asfaltadas, (Ejemplo Práctico Tramo Dv. Olmos – Cavico 150.60 Km.)”, UNSM, Morales – Perú.
- 8.7 Menéndez Acurio, (2009), José Rafael; “Ingeniería de Pavimentos”, ICG, Cuarta Edición, Lima - Perú.
- 8.8 Paredes Chú, José M.; (2010), Informe de Ingeniería, “Informe Técnico de Mantenimiento de Pavimentos con Refuerzo Asfáltico para la Rehabilitación de la Carretera Rioja Corral Quemado”, UNSM, Morales - Perú.
- 8.9 PROINVERSIÓN, (2005), Documento del “Contrato de Concesión de las Obras y el Mantenimiento de los Tramos Viales del Eje Multimodal del Amazonas Norte del Plan de Acción para la Integración de Infraestructura Regional Sudamericana – IIRSA”, Lima – Perú.
- 8.10 Smith, Roger; Freeman, Thomas; Chang Albitres, Carlos; (2006), “Gestión de Infraestructura Vial”, ICG, Primera Edición, Lima - Perú.

VIII. ANEXOS

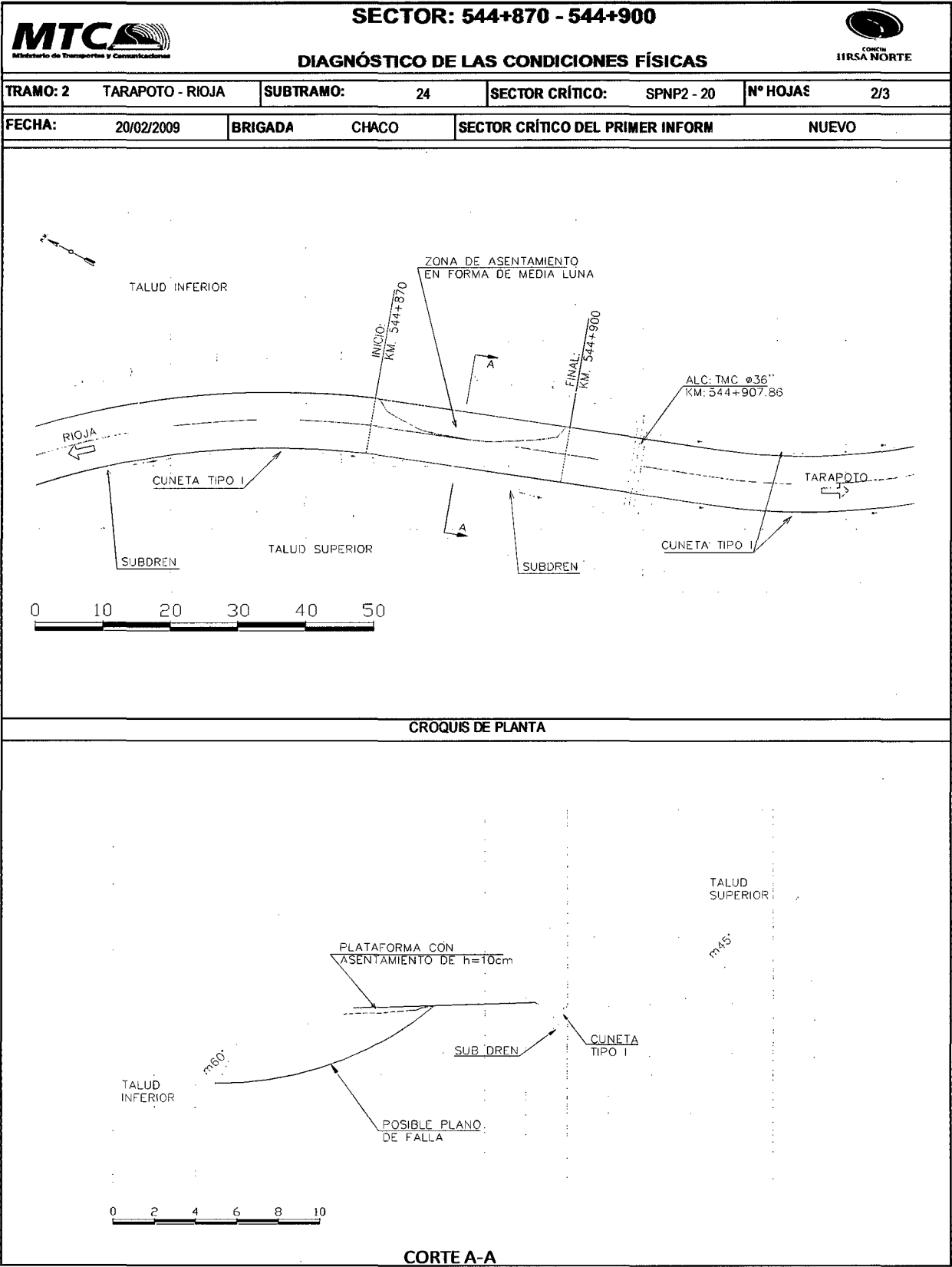
8.1 ANEXO N°01: EVALUACIÓN INICIAL Y PLANTEAMIENTO DE LAS INTERVENCIONES

Cuadro 14: Ficha de evaluación (Sector: 544+870 - 544+900)

		SECTOR: 544+870 - 544+900						
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS								
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	24	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 20	Nº HOJAS	1/3	
FECHA:	20/02/2009	BRIGADA:	CHACO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME:				NUEVO
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR		
INICIO	544+870	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	7.70	TANGENTE		
FIN	544+900	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	30.00	CURVA	X	
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO		Corte Media Ladera		Corte Cerrado		Terraplén		
ALTURA DE CORTE (m)		1.00						
ANGULO DE INCLINACION (°)		T.S. = 30° - T.I. = -20°		T.I. = - T.D. =		T.I. = - T.D. =		
LONGITUD LEV. TOP. (m)		130.00						
ANCHO LEV. TOP. (m)		20.00						
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros	
LADO DERECHO (ml)		30.00				1-TMC Ø = 36"		
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 36"		
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA				ESup.	EInt.	FPav	FPlat	
				GPlat	DSiz	ASInt		
Se observa un asentamiento que compromete media via, el asentamiento esta hacia el L/I y tiene forma de media luna.								
Se observa en el pavimento algunas fisuras que siguen la forma del asentamiento.								
Se aprecia en el talud inferior problema del asentamiento de terreno, así como también problema de escorrentia y deslizamiento, que puedan haber generado esta falla en la via.								
Existe un desnivel de 10 cm con respecto a la via existente.								
Se observa que al L/D de la via existe subdren y sistema de drenaje superficial. Una cuneta tipo I en buen estado de funcionamiento a lo largo del tramo.								
Se observa que al L/I de la via no existe drenaje superficial longitudinal.								
Se observa una alcantarilla TMC de 36" en el Km 544 + 910 en buen estado de funcionamiento.								
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA				Nat r ales	Art i cial	Otras		
El asentamiento es producto de un deficiente proceso constructivo en la compactacion de la estructura del pavimento.								
También se puede observar que el asentamiento se genero por el deslizamiento del material que se encuentran en el talud inferior, el cual con el aumento de humedad, a consecuencia de la escorrentia, ocasiono el deslizamiento del mismo.								
TIPO DE SOLUCION REQUERIDA								
Es necesaria la reconformación a nivel de sub-rasante hasta la profundidad de 0.45 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente;								
en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.								
Se recomienda la construccion de cuneta bordillo desde Km 544 + 820 hasta el Km. 544 + 910 que seria la entrega en la alcantarilla existente.								
Se recomienda el reemplazo del subdren existente en el L/D de la via, a lo largo del tramo, luego de la reconformacion a nivel de subrasante.								
Reconformacion y/o reconstruccion de 10 panos de cuneta en el L/D de la via, luego de la reconformacion de la subrasante y/o mejoramiento de la misma del sector afectado.								
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento		CBR DE PROYECTO	
ESPESOR DE LA CAPA (cm)		10	15	20	-		18	
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS		Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario			
		SC	8.1	25.1				
FOTOS	F - 01	F - 02	F - 03					
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimeinto	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches		
PARAMETRO		X			X			

Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 15: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 544+870 - 544+900)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 16: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 544+870 - 544+900)


MTC <small>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</small>		SECTOR: 544+870 - 544+900			 <small>CONCEJO REGIONAL 11ª RSJA NORTE</small>	
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS						
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 24	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 20	Nº HOJAS	3/3	
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA CHACO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM			NUEVO	



FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.

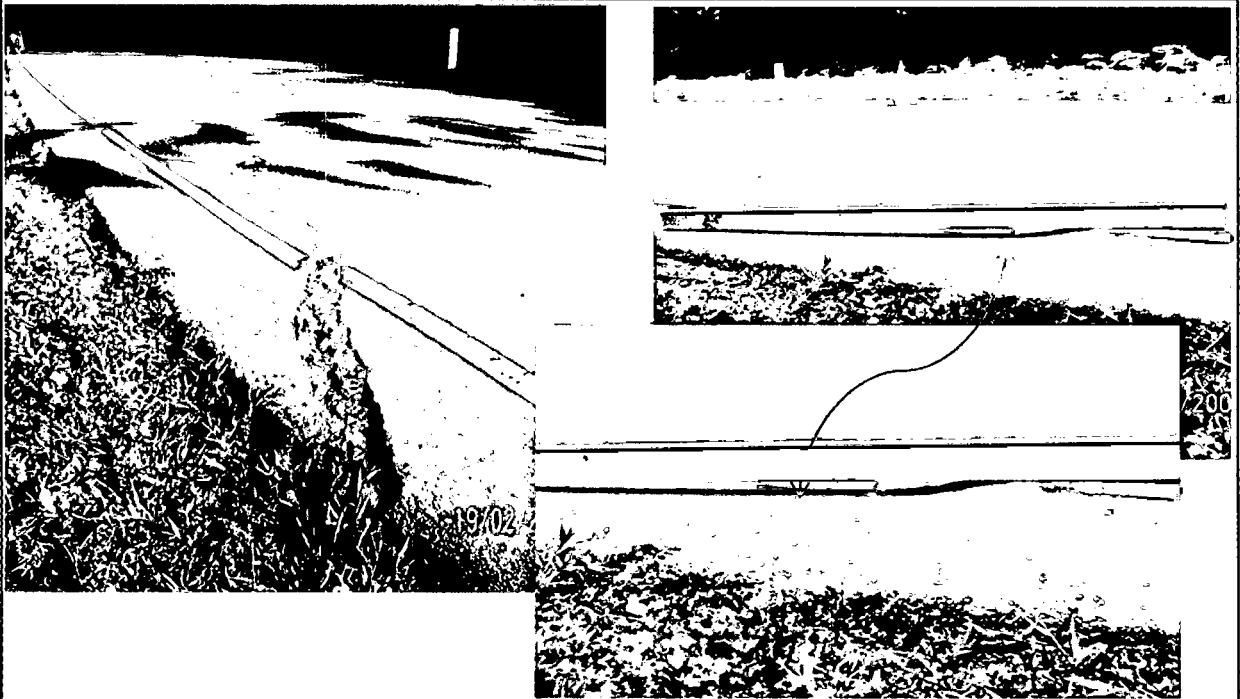




FOTO Nº: F-02: Detalle del asentamiento en forma de media luna al lado izquierdo de la vía.

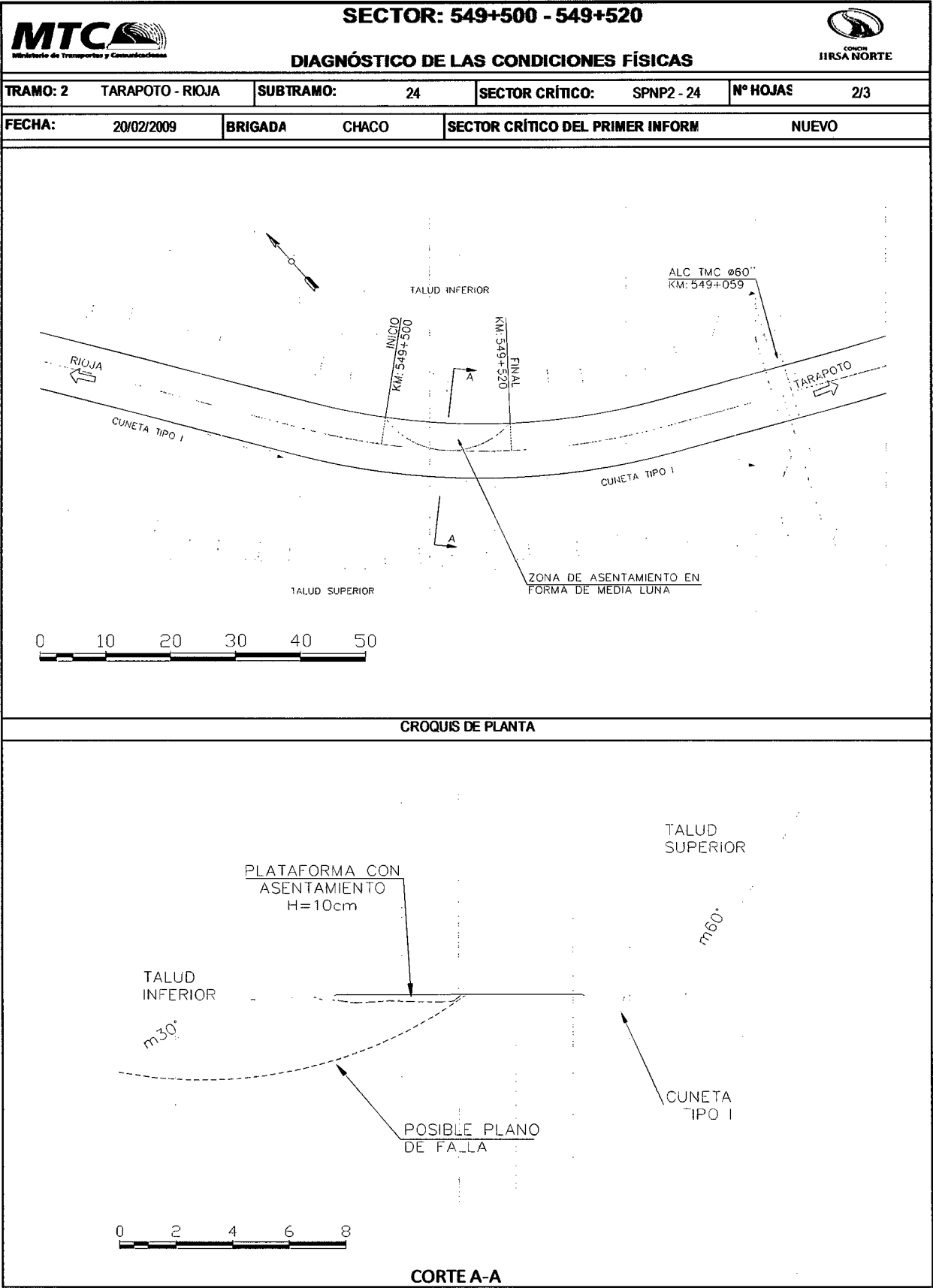
Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 17: Ficha de evaluación (Sector: 549+500 - 549+520)

		SECTOR: 549+500 - 549+520										
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS												
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	24	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 24	Nº HOJAS	1/3					
FECHA:	20/02/2009	BRIGADA:	CHACO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME:				NUEVO				
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR						
INICIO	549+500	DERECHO		ANCHO DE VIA	8.90	TANGENTE						
FIN	549+520	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	20.00	CURVA	X					
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Corte Media Ladera		Corte Cerrado		Terraplén							
ALTURA DE CORTE (m)	20.00											
ANGULO DE INCLINACION (°)	T.S. = 80° T.L. = 80°		T.L. = - T.D. =		T.L. = - T.D. =							
LONGITUD LEV. TOP. (m)	120.00											
ANCHO LEV. TOP. (m)	20.00											
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros					
LADO DERECHO (ml)		20.00				1-TMC Ø = 36"						
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 36"						
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA				ESup.	EInt.	FPav	FPlat	GPav	GPlat	Desliz	Asent	
Se observa un asentamiento que compromete media vía, el asentamiento esta hacia el L/I y tiene forma de media luna.												
Se observa en el pavimento algunas fisuras que siguen la forma del asentamiento.												
Se aprecia en el talud inferior del L/I carcavas por el deslizamiento del terreno, así como también problema de erosión por escorrentía.												
Se observa en este sector un asentamiento de 10 cm. con respecto al nivel de la vía existente.												
Se observa que al L/D de la vía existe un sistema de drenaje superficial. Una cuneta tipo I en buen estado de funcionamiento a lo largo de todo el tramo.												
Se observa que al L/I de la vía no existe sistema de drenaje superficial.												
Se observa una alcantarilla TMC 36" en buen estado de funcionamiento.												
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA				Nat	Ant	Al	Otras					
El asentamiento es producto de un deficiente proceso constructivo en la compactación a nivel de la subrasante.												
También se puede observar que el asentamiento se generó por el deslizamiento del material que se encuentran en el talud inferior, el cual con el aumento de humedad, a consecuencia de la escorrentía, ocasionó el deslizamiento del mismo.												
TIPO DE SOLUCIÓN REQUERIDA												
Es necesaria la reconformación a nivel de sub-rasante hasta la profundidad de 0.45 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente;												
en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.												
Se recomienda la construcción de cuneta bordillo desde Km. 549+480 hasta 549+600 con descarga adecuada en talud inferior hasta la alcantarilla la cual se encuentre												
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento		CBR DE PROYECTO					
ESPESOR DE LA CAPA (cm)		10	15	20	-		18					
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS			Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario						
			SC	10	15.2							
FOTOS	F - 01	F - 02	F - 03									
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación		Huecos	Fisuras	Parches				
PARAMETRO			X				X					


Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 18: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 549+500 - 549+520)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 19: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 549+500 - 549+520)

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 549+500 - 549+520					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 24	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 24	Nº HOJAS	3/3		
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA	CHACO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM	NUEVO			

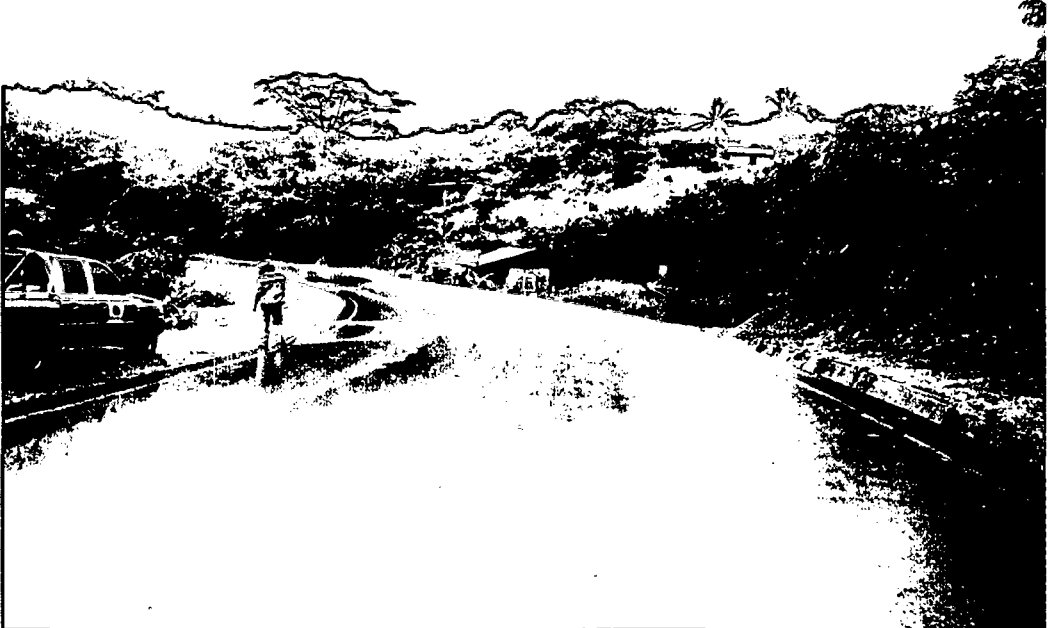




FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.








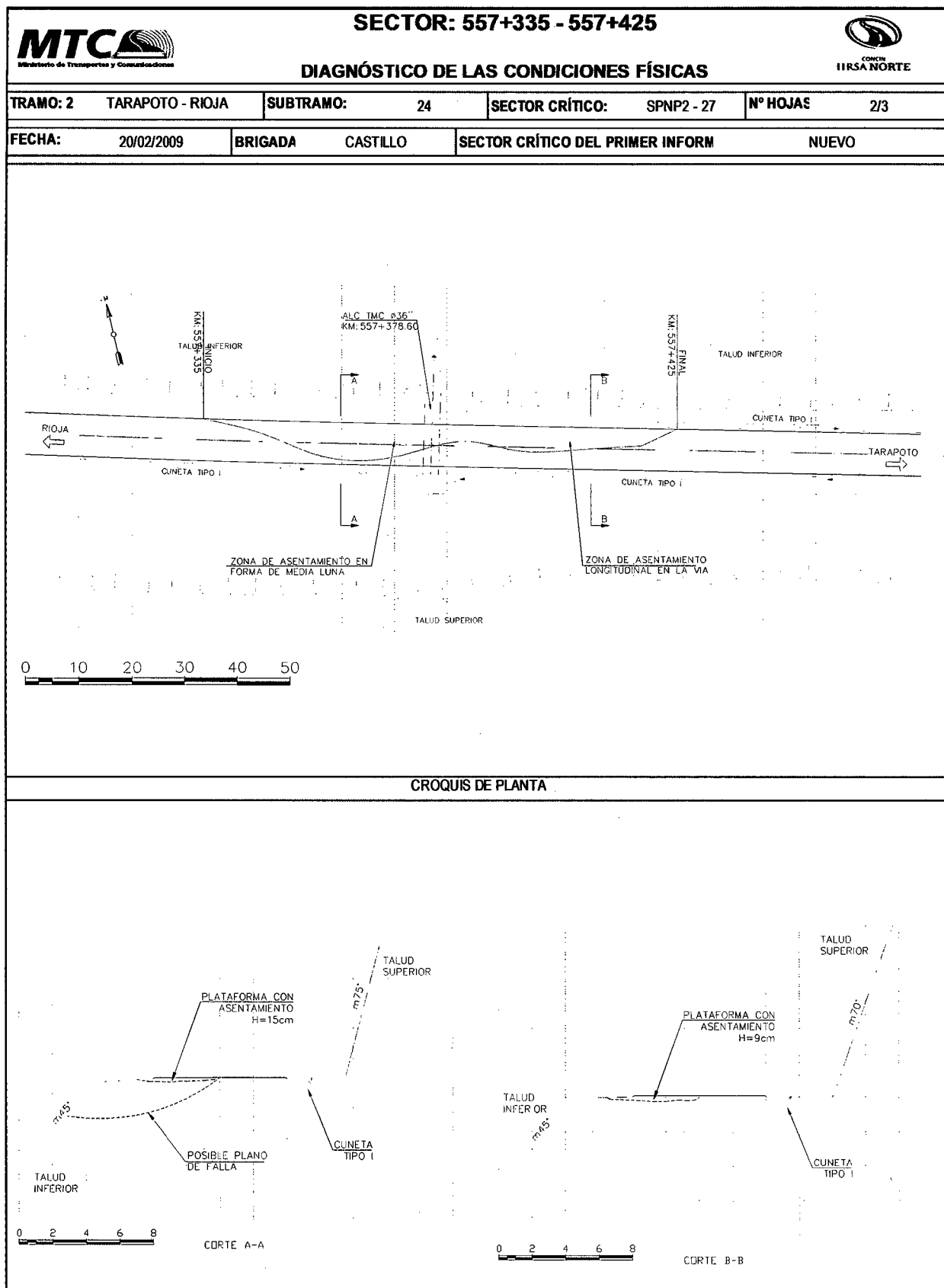
FOTO Nº: F-02, 03: Detalle del asentamiento en forma de media luna hacia el lado izquierdo de la vía

Cuadro 20: Ficha de evaluación (Sector: 557+335 - 557+425)

		SECTOR: 557+335 - 557+425						
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS								
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	24	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 27	Nº HOJAS	1/3	
FECHA:	20/02/2009	BRIGADA:	CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME:				NUEVO
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR		
INICIO	557+335	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	9.30	TANGENTE	X	
FIN	557+425	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	90.00	CURVA		
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Corte Media Ladera		Corte Cerrado		Terraplén			
ALTURA DE CORTE (m)								
ANGULO DE INCLINACION (°)	T.S. = 45° - T.I. = -30°		T.I. = - T.D. =		T.I. = - T.D. =			
LONGITUD LEV. TOP. (m)	190.00							
ANCHO LEV. TOP. (m)	20.00							
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO	Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros		
LADO DERECHO (ml)	90.00				1-TMC Ø = 36"			
LADO IZQUIERDO (ml)					1-TMC Ø = 36"			
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ESup.	EInt.	FPav	FPlat	CPav	GPlat	Desliz	
<p>Se observa un asentamiento ondulado en forma de media luna en las 3/4 de la vía hacia el L/I de la misma, notando que desde Km 557 + 353 hasta 557 + 400 la falla es en media luna y desde Km 557+400 hasta km 557+420 es en forma longitudinal y con fisuras a lo largo del tramo.</p> <p>Se observa problemas de escorrentía al L/I de la vía debido al talud de 45°</p> <p>Se observa en este sector un asentamiento de 15 cm. con respecto al nivel de la vía existente.</p> <p>Se observa al L/D de la vía existe sistema de drenaje superficial longitudinal. Una cuneta tipo I en buen estado de funcionamiento a lo largo del tramo.</p> <p>Se observa al L/I de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.</p> <p>Se observa escorrentía la L/I de la vía debido al talud de 45°</p> <p>Existe una alcantarilla TMC 36" en el Km 557 +380 en buen estado de funcionamiento.</p>								
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA	Naturales	Artificiales	Otras					
<p>La causa es una deficiente compactación a nivel de subrasante, considerando que no se aprecia problema de deformación en la alcantarilla existente en pleno tramo de falla.</p> <p>También consideramos que la formación de falla en media luna es a consecuencia de un posible deslizamiento del material del talud inferior a consecuencia del aumento de la humedad en el mismo por la escorrentía existente.</p>								
TIPO DE SOLUCION REQUERIDA								
<p>Es necesaria la reconformación a nivel de sub-rasante hasta la profundidad de 0.47 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente; en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.</p> <p>Se recomienda la construcción de cuneta bordillo desde Km 557 + 353 hasta Km 553 + 380, entregando en la alcantarilla existente.</p>								
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento		CBR DE PROYECTO		
ESPESOR DE LA CAPA (cm)	12	20	15	-		101		
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS	Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario				
	SC	9.5	38					
FOTOS	F - 01	F - 02	F - 03					
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches		
PARAMETRO		X			X			

Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 21: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 557+335 - 557+425)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 22: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 557+335 - 557+425)


MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 557+335 - 557+425				
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS						
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 24	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 27	Nº HOJAS	3/3	
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM			NUEVO	



FOTO N°: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.

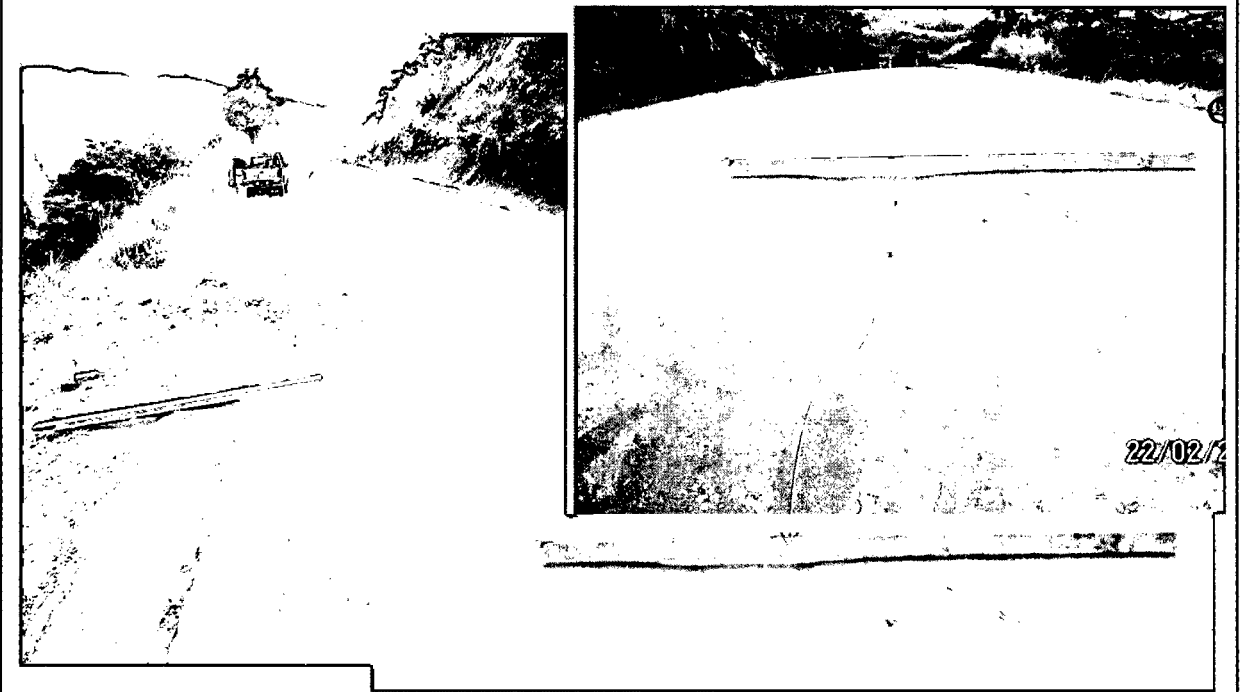




FOTO N°: F-02 y 03: Vista del asentamiento ondulado en forma de media luna y longitudinal con fisuras que afectan las 3/4 partes de la vía.

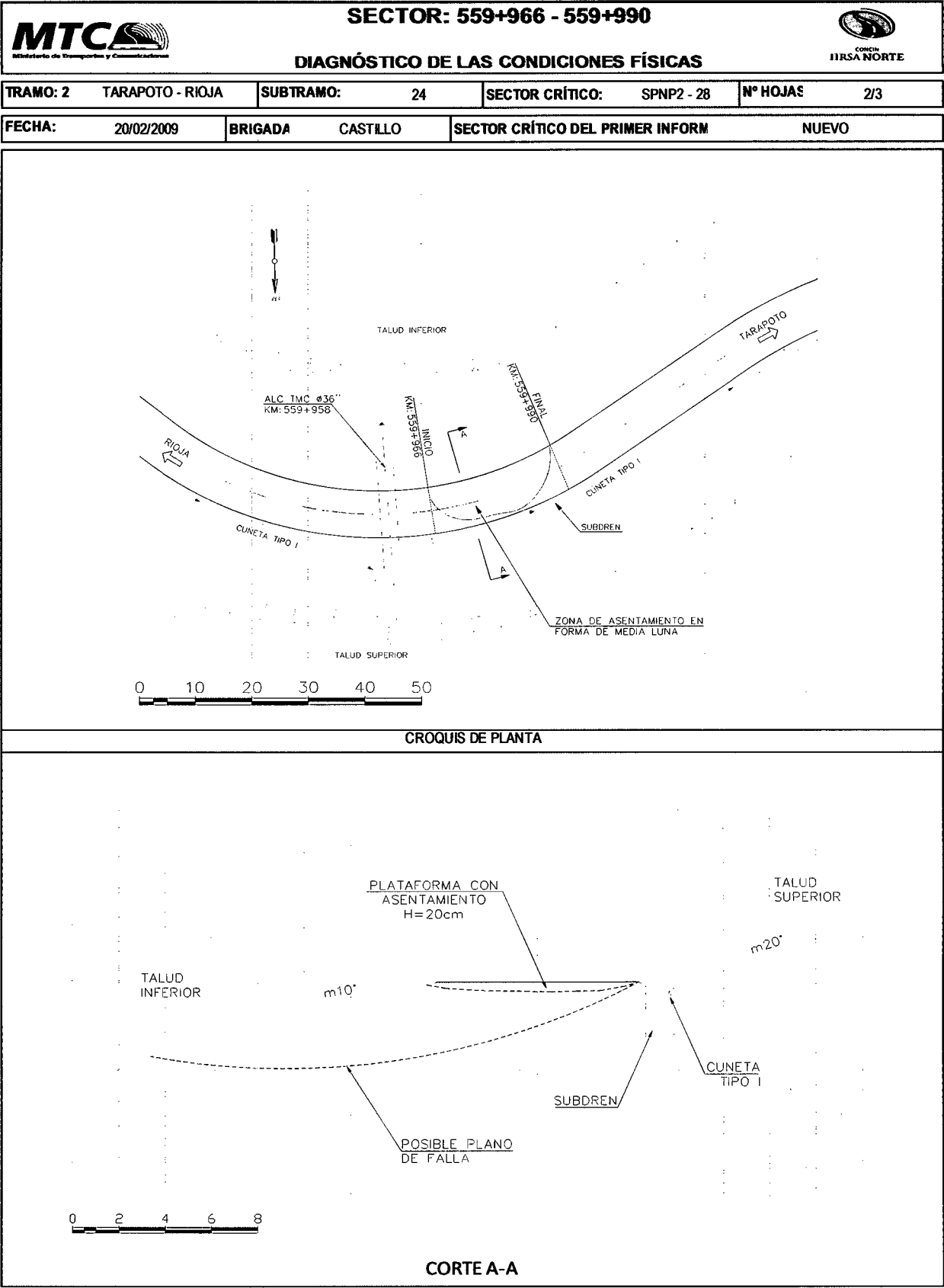
Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 23: Ficha de evaluación (Sector: 559+966 - 559+990)

 SECTOR: 559+966 - 559+990 					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS					
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 24	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 28	Nº HOJAS	1/3
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM NUEVO			
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA	DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR
INICIO	559+966	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.40
FIN	559+990	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	24.00
				CURVA	X
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Corte Media Ladera	Corte Cerrado	Terraplén		
ALTURA DE CORTE (m)	1.00				
ANGULO DE INCLINACION (°)	T.S. = 70° - T.L. = -30°	T.L. = - T.D. =	T.L. = - T.D. =		
LONGITUD LEV. TOP. (m)	124.00				
ANCHO LEV. TOP. (m)	20.00				
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO	Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla
LADO DERECHO (ml)	24.00			24.00	1-TMC Ø = 36"
LADO IZQUIERDO (ml)					1-TMC Ø = 36"
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ESup.	EInt.	FPav	FPX	GPav
					GPlat
					Desliz
					Asent
Se observa un asentamiento que compromete toda la vía, el asentamiento esta hacia el L/I y tiene forma de media luna.					
Se observa en el pavimento algunas fisuras que siguen la forma del asentamiento.					
Se observa al L/I de la vía una plataforma de terreno natural con pendiente hacia la vía, lo cual retiene el agua de la escorrentía.					
Se observa en este sector un asentamiento de 20 cm. con respecto al nivel de la vía existente.					
Se observa en el L/I no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.					
Se observa en el L/D existe subdren y una cuneta tipo I en buen estado de funcionamiento a lo largo del tramo.					
Se observa una alcantarilla TMC de 36" en el km 559+958, la cual no presenta ningún problema de asentamiento y esta en buen estado de funcionamiento.					
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA	Naturales	Artificiales	Otras		
El asentamiento es producto de un deficiente proceso constructivo en la compactación a nivel de subrasante.					
También se puede observar que el asentamiento se genero por la inestabilidad del material que se encuentran en el talud inferior, el cual con el aumento de humedad, a consecuencia de la escorrentía, ocasiono el deslizamiento del mismo.					
TIPO DE SOLUCION REQUERIDA					
Es necesaria la reconformación a nivel de sub-rasante hasta la profundidad de 0.47 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente;					
en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.					
Se recomienda la construcción de una cuneta tipo I en el L/I de la vía desde (km 560+000 - km 559+960), descargando en la alcantarilla existente.					
Se recomienda el reemplazo del subdren existente a lo largo de todo el tramo, por colapso a consecuencia del deslizamiento del talud superior.					
Reconformación y/o reconstrucción de 08 panos de cuneta en el L/D de la vía, luego de la reconformación a nivel de la subrasante y/o mejoramiento de la misma del sector afectado.					
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento	CBR DE PROYECTO
ESPOSOR DE LA CAPA (cm)	12	20	15	-	101
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS	Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario	
	CL	17.2	15.2		
FOTOS	F - 01	F - 02	F - 03		
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras
PARAMETRO		X			X



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 24: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 559+966 - 559+990)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 25: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 559+966 - 559+990)

		SECTOR: 559+966 - 559+990			
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS					
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	24	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 28
		N° HOJAS	3/3		
FECHA:	20/02/2009	BRIGADA	CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM	NUEVO





FOTO N°: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.



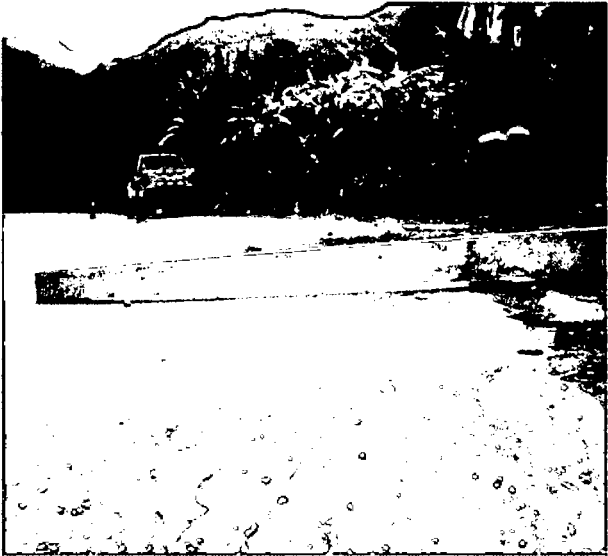




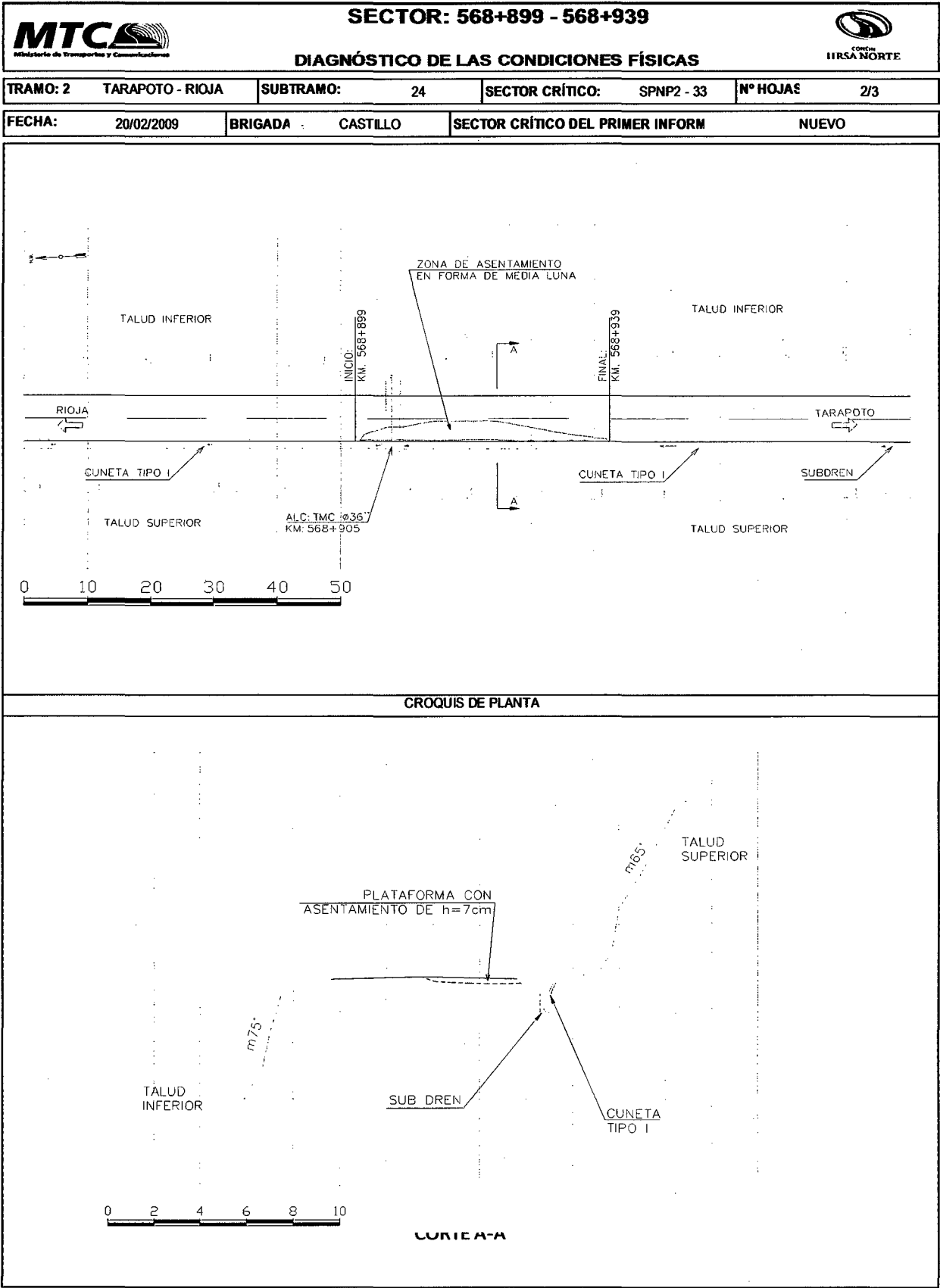
FOTO N°: F-02,03: Vista del asentamiento en forma de media luna que afecta todo el ancho de la vía.

Cuadro 26: Ficha de evaluación (Sector: 568+899 - 568+939)

 SECTOR: 568+899 - 568+939 											
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS											
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 24	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 33	Nº HOJAS	1/3						
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA: CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME: NUEVO									
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR					
INICIO	568+899	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	9.00	TANGENTE	X				
FIN	568+939	IZQUIERDO		LONG. AFECTADA	40.00	CURVA					
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO		Corte Media Ladera		Corte Cerrado		Terraplén					
ALTURA DE CORTE (m)		8.00									
ANGULO DE INCLINACION (°)		T.S. = 70° - T.I. = 60°		T.I. = - T.D. =		T.I. = - T.D. =					
LONGITUD LEV. TOP. (m)		140.00									
ANCHO LEV. TOP. (m)		20.00									
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRITICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros				
LADO DERECHO (ml)		40.00				1-TMC Ø = 36"					
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 36"					
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA				ESup.	EInt.	FPav	FPat	GPav	GPlat	Desliz	Asent
Se observa un asentamiento que compromete media vía, el asentamiento tiene forma de media luna y esta hacia el L/D de la vía.											
Se observa en el pavimento algunas fisuras que siguen la forma del asentamiento.											
El talud del L/I de la vía es muy parado, y se aprecia pequeñas huellas de escorrentía que están generando erosión en el talud.											
Se observa en este sector un asentamiento de 07 cm. con respecto al nivel de la vía existente.											
Se observa al L/D de la vía existe subdren y drenaje superficial longitudinal. Una cuneta tipo I está en buen estado a lo largo del tramo.											
Se observa al L/I de la vía no existe drenaje superficial longitudinal.											
Se observa una alcantarilla TMC de 36" en el km 568+904, la cual no presenta ningún problema de asentamiento y está en buen estado de funcionamiento.											
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA				Naturales		Artificial		Otras			
El asentamiento en la media vía, sin crear complicaciones en las cunetas tipo I adyacentes es producto de un mal proceso constructivo, es decir por una deficiente compactación a nivel de subrasante y la baja capacidad de soporte del terreno de fundación.											
TIPO DE SOLUCIÓN REQUERIDA											
Es necesario el mejoramiento de la sub-rasante hasta la profundidad de 1.50 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente; en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.											
Se recomienda la construcción de cuneta bordillo desde el km 569 + 904 hasta km 570 + 000 con descarga en la cuneta tipo I existente, de esta manera se desvía las aguas de escorrentía fuera de la zona de falla.											
Se recomienda el reemplazo del subdren existente L/D de la vía, a lo largo del tramo, después de la reconfiguración a nivel de subrasante.											
Reconfiguración y/o reconstrucción de 13 pases de cuneta en el L/D de la vía, luego de la reconfiguración a nivel de subrasante y/o mejoramiento de la misma del sector afectado.											
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento		CBR DE PROYECTO				
ESPESOR DE LA CAPA (cm)		12	20	15	-		101				
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS		Clasificación		% de Humedad	CBR	Peso Unitario					
		CL		18.1	1.9						
FOTOS	F - 01	F - 02	F - 03								
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches					
PARAMETRO		X			X						

Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 27: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 568+899 - 568+939)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 28: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 568+899 - 568+939)



		SECTOR: 568+899 - 568+939			
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS					
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 24	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 33	Nº HOJAS	3/3
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM		NUEVO	



FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.

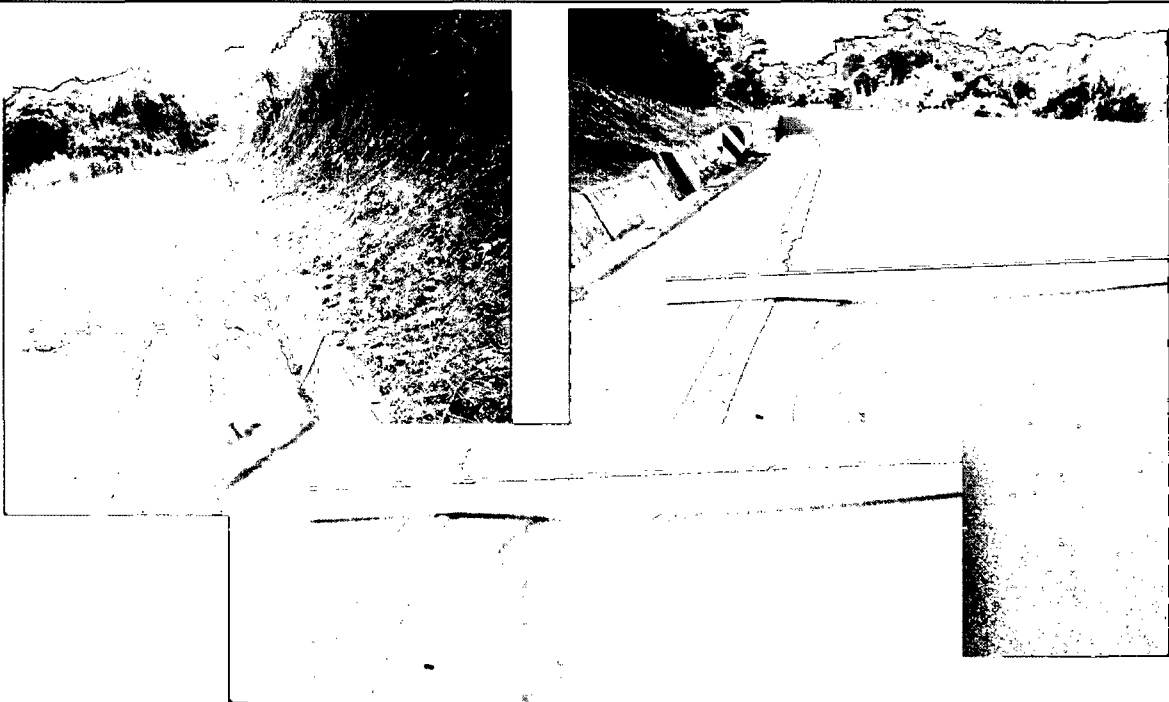




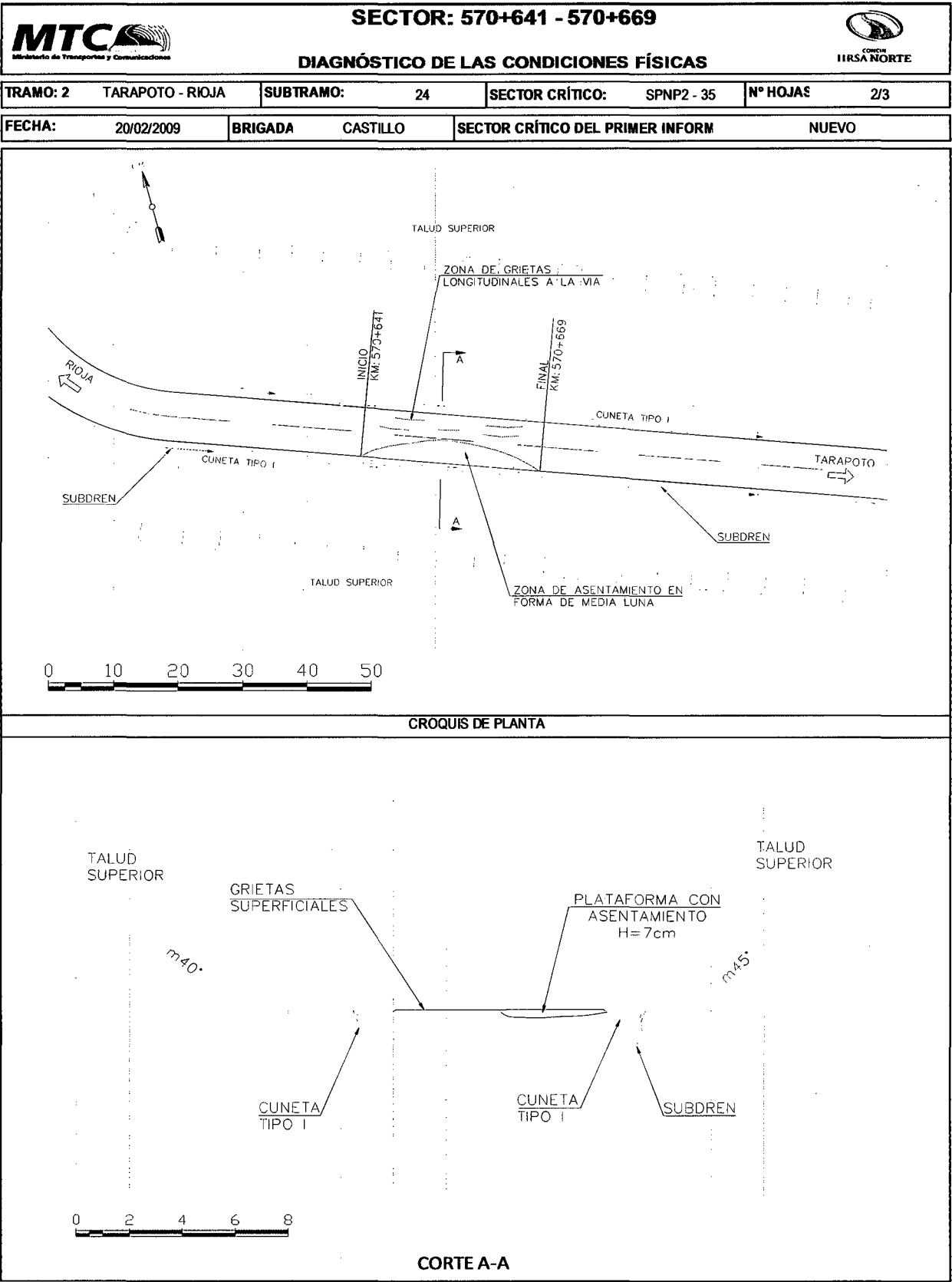
FOTO Nº: F-02, 03: Vista del asentamiento en forma de media luna con fisuras en los bordes que afecta al lado derecho de la vía

Cuadro 29: Ficha de evaluación (Sector: 570+641 - 570+669)

 SECTOR: 570+641 - 570+669 								
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS								
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 24	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 35	Nº HOJAS: 1/3				
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA: CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME: NUEVO						
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA	DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR			
INICIO	570+641	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.90	TANGENTE	X	
FIN	570+669	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	28.00	CURVA		
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Corte Media Ladera	Corte Cerrado	Terraplén					
ALTURA DE CORTE (m)		5.00						
ANGULO DE INCLINACION (°)	T.S. = - T.I. =	T.I. = 60°	T.D. = 50°	T.I. = - T.D. =				
LONGITUD LEV. TOP. (m)		128.00						
ANCHO LEV. TOP. (m)		20.00						
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO	Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros		
LADO DERECHO (ml)	28.00							
LADO IZQUIERDO (ml)	28.00							
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ESup.	EInt.	FPav	FMat	GPav	GPlat	Desliz	Asent
Se observa problema en todo lo ancho de la vía, existiendo hacia el L/D un asentamiento en media luna con pérdida total del pavimento y hacia el L/I se tiene problema de asentamiento a todo lo largo del tramo.								
Se observa algunas fisuras en foma longitudinal al L/I de la vía, siguiendo la deformación del pavimento.								
Se observa en este sector un asentamiento de 07 cm. con respecto al nivel de la vía existente.								
Se observa que al L/D de la vía existe subdren y sistema de drenaje superficial longitudinal, cuneta tipo I reparadas en obra de segunda etapa								
Se observa que al L/I de la vía existe sistema de drenaje superficial longitudinal, cuneta tipo I en buen estado de funcionamiento a lo largo de todo el tramo.								
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA	Natvales	Antia	Otras					
El asentamiento en la media vía sin crear complicaciones en las cunetas adyacentes (tipo I), se debe principalmente a un mal proceso constructivo, por una deficiente compactación a nivel de subrasante y la saturación con baja capacidad de soporte del material de fundación.								
TIPO DE SOLUCION REQUERIDA								
Es necesario el mejoramiento de la sub-rasante hasta la profundidad de 1.50 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente; en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.								
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento		CBR DE PROYECTO		
ESPESOR DE LA CAPA (cm)	12	20	15	-		101		
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS		Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario			
		CL	21.3	11.5				
FOTOS	F - 01	F - 02						
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches		
PARAMETRO		X			X			


Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 30: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 570+641 - 570+669)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 31: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 570+641 - 570+669)

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 570+641 - 570+669					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	24	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 35	Nº HOJAS	3/3
FECHA:	20/02/2009	BRIGADA	CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM	NUEVO		




FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.






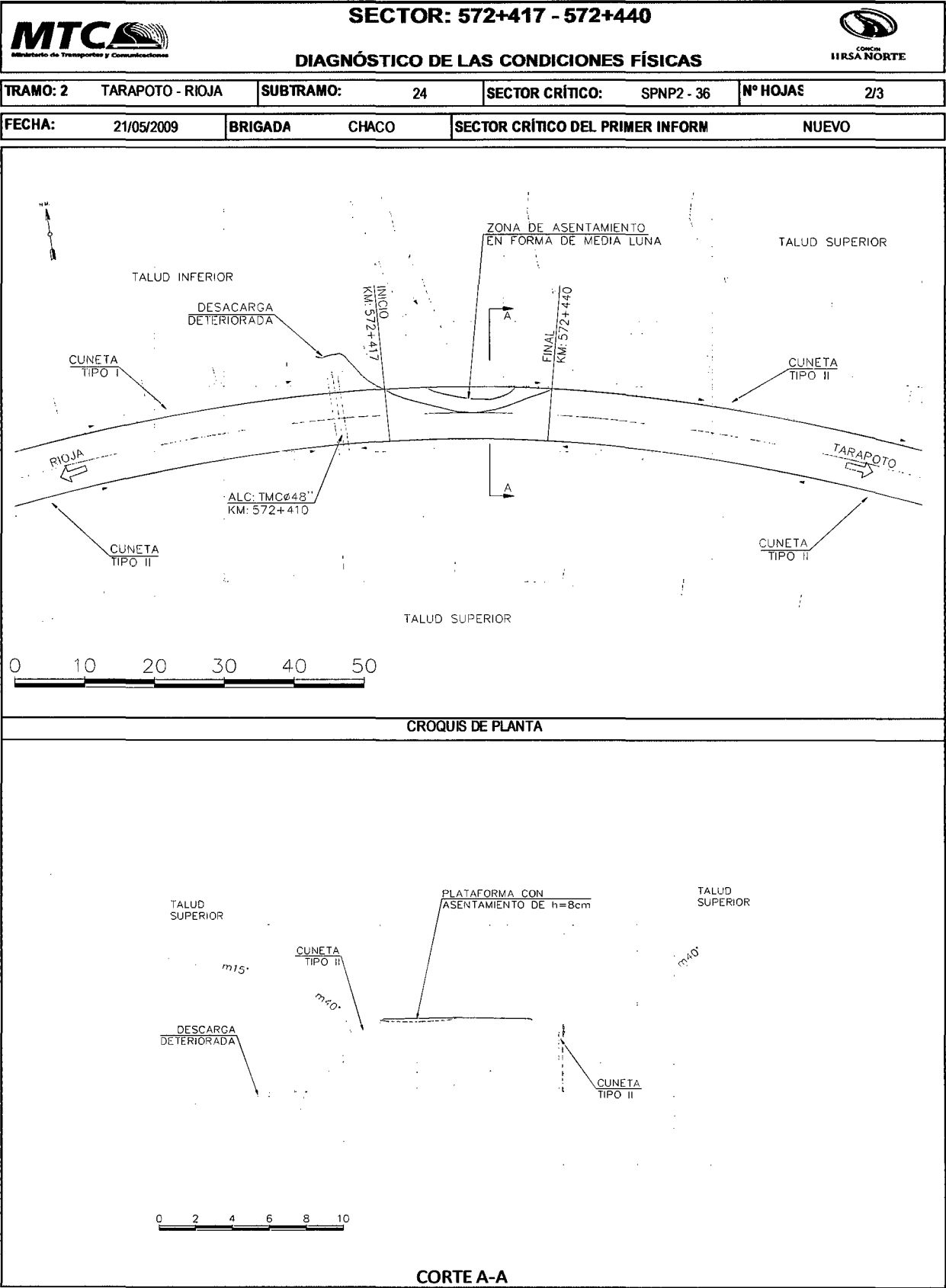
FOTO Nº: F-02: Vista del asentamiento en media luna y la pérdida total del pavimento al L/D y asentamiento a todo lo largo del L/I de la vía.

Cuadro 32: Ficha de evaluación (Sector: 572+417 - 572+440)

		SECTOR: 572+417 - 572+440						
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS								
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	24	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 36	Nº HOJAS	1/3	
FECHA:	21/05/2009	BRIGADA:	CHACO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME:				NUEVO
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR		
INICIO	572+417	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	9.30	TANGENTE		
FIN	572+440	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	23.00	CURVA	X	
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO		Corte Media Ladera		Corte Cerrado		Terraplén		
ALTURA DE CORTE (m)		3.00						
ANGULO DE INCLINACION (°)		T.S. = 40° T.I. = 40°		T.I. = - T.D. =		T.I. = - T.D. =		
LONGITUD LEV. TOP. (m)		123.00						
ANCHO LEV. TOP. (m)		20.00						
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros	
LADO DERECHO (ml)			10.00			1-TMC Ø = 48"		
LADO IZQUIERDO (ml)			23.00			1-TMC Ø = 48"		
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA		ESup.	EInt.	FPav	FPlat	GPav	GPlat	
							Desliz	
							Asent	
Se observa un asentamiento que compromete toda la vía, el asentamiento esta hacia el L/I y tiene forma de media luna, estando una parte agrietada y la otra rota.								
Se observa en el pavimento algunas grietas y fisuras que siguen la forma del asentamiento.								
Se observa que la zona de falla esta pegado a un acceso de tierra de la gente de la zona, el cual se observa empozamientos de agua por estar en contrapendiente.								
Se observa en este sector un asentamiento de 08 cm. con respecto al nivel de la vía existente.								
Se observa que al L/D de la vía existe un sistema de drenaje superficial. Una cuneta tipo I y tipo II, en buen estado.								
Al L/I de la vía no existe sistema de drenaje superficial en la zona de falla, existiendo al final de la zona de falla el inicio de una cuneta tipo II.								
Se observa una alcantarilla TMC 48" en buen estado de funcionamiento, en el km. 572+410 y que su descarga esta dentro de la zona de falla, y el emboquillado de descarga esta roto transversalmente a los 4 m. de la salida, siendo el area afectada de 4,80 x 4 con un asentamiento de 27 cm								
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA		Naturales		Artificial		Otras		
Se observa que el asentamiento se genero por la inestabilidad del material que se encuentran en el talud inferior, el cual con el aumento de humedad, a consecuencia del empozamiento de agua en la parte superior y la erosion que ocasiona la descarga de la alcantarilla, han desestabilizado el talud ocasionando el deslizamiento del mismo.								
Del mismo modo el asentamiento existente es tambien producto del procedimiento deficiente de compactacion a nivel de subrasante.								
TIPO DE SOLUCION REQUERIDA								
Es necesaria la reconformación a nivel de sub-rasante hasta la profundidad de 0.45 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente; en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.								
Se recomienda reemplazar el tramo de emboquillado asentado, construcción de una neva uña de anclaje y ampliar la descarga de la alcantarilla 10 m. con colchon reno.								
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento	CBR DE PROYECTO		
ESPESOR DE LA CAPA (cm)		12	20	15	-	101		
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS		Clasificación		% de Humedad	CBR	Peso Unitario		
		SC		10	27			
FOTOS	F - 01	F - 02	F - 03	F - 04				
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO			X			X		

Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 33: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 572+417 - 572+440)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 34: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 572+417 - 572+440)

		SECTOR: 572+417 - 572+440			
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS					
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 24	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 36	N° HOJAS	3/3
FECHA: 21/05/2009	BRIGADA CHACO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM		NUEVO	

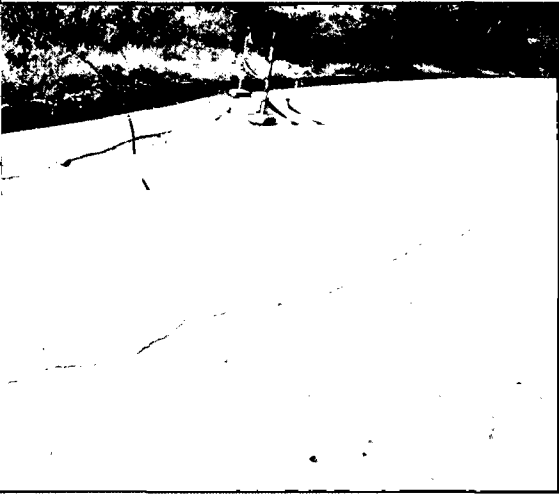



FOTO N°: F-01, 02: Vista panorámica del sector evaluado.

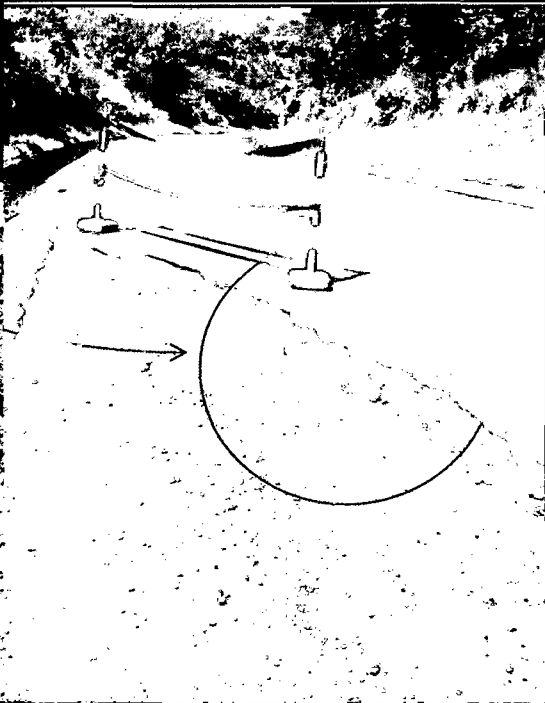





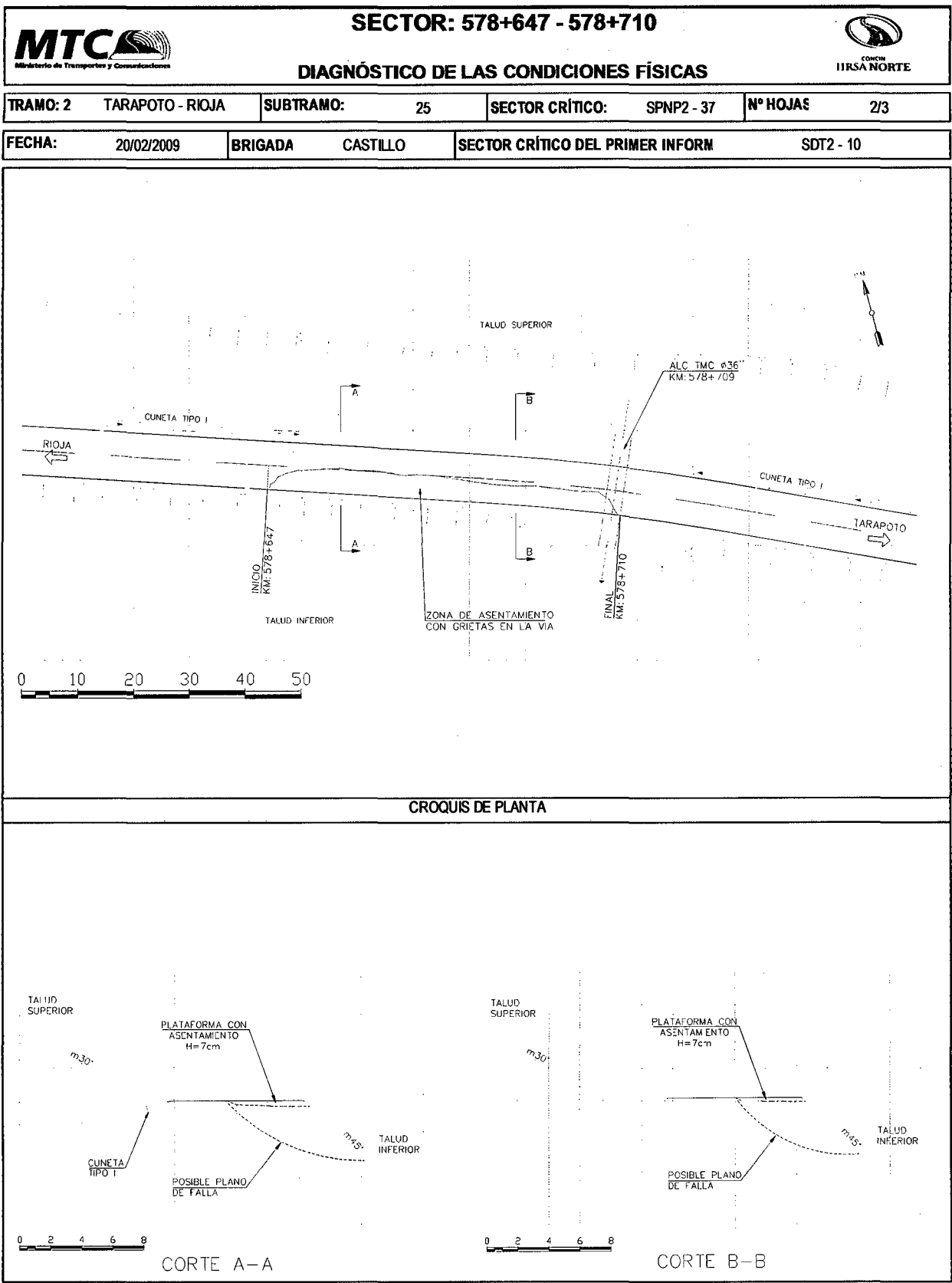
FOTO N°: F-03, 04: Detalle del asentamiento en forma de media luna hacia el lado izquierdo de la vía

Cuadro 35: Ficha de evaluación (Sector: 578+647 - 578+710)

 SECTOR: 578+647 - 578+710 				
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS				
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 25	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 37	Nº HOJAS 1/3
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA: CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME: SDT2 - 10		
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR
INICIO	578+647	DERECHO	X	ANCHO DE VIA 9.00
FIN	578+710	IZQUIERDO		LONG. AFECTADA 63.00
				UBICACIÓN DEL SECTOR
				TANGENTE X
				CURVA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Corte Media Ladera	Corte Cerrado	Terraplén	
ALTURA DE CORTE (m)	5.00			
ANGULO DE INCLINACION (°)	T.S. = 60° - T.I. = 50°	T.I. = - T.D. =	T.I. = - T.D. =	
LONGITUD LEV. TOP. (m)	63.00			
ANCHO LEV. TOP. (m)	20.00			
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO	Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren
LADO DERECHO (ml)				Alcantarilla 1-TMC Ø = 36"
LADO IZQUIERDO (ml)				1-TMC Ø = 36"
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ESup.	Elnt.	FPav	FPlat
Se observa problema en media vía, estando hacia el L/D un asentamiento en media luna y a continuación asentamiento de forma longitudinal.				
Se observa las fisuras y grietas estan en el contorno del asentamiento				
Se observa problema de erosión al L/D de la vía, a consecuencia de las escorrentías así como también cárcavas formadas por el deslizamiento del material del talud.				
Se observa problema de erosión al L/I de la vía, a consecuencia de las escorrentías.				
Se observa en este sector un asentamiento de 07 cm. con respecto al nivel de la vía existente.				
No se observa sistema de drenaje superficial a los extremos de la vía				
Se observa una alcantarilla TMC 36" en el km 578 + 708 en buen estado de funcionamiento.				
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA	Naturales	Artificiales	Otras	
Se observa que el asentamiento se genero por un mal proceso constructivo de compactación de nivel de subrasante subrasante y baja capacidad de soporte del terreno de fundación. Así como también a la inestabilidad del material que se encuentran en el talud inferior del L/D de la vía, el cual con el aumento de humedad, a consecuencia de la escorrentía, ocasiono el deslizamiento del mismo.				
TIPO DE SOLUCION REQUERIDA				
Es necesario el mejoramiento de la sub-rasante hasta la profundidad de 1.50 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente; en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.				
Se recomienda, también, la construcción de cuneta bordillo desde el Km. 578+647 hasta 578+708 con descarga en la alcantarilla existente del Km. 578+708 y la construcción de cuneta tipo I a lo largo del tramo al L/D de la vía, para transportar las aguas de escorrentía fuera de la zona de falla.				
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento
ESPESOR DE LA CAPA (cm)	12	20	15	-
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS	Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario
	CL	13.5	2.1	
FOTOS	F - 01	F - 02	F - 03	
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos
PARAMETRO		X		X



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 36: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 578+647 - 578+710)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 37: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 572+417 - 572+440)

		SECTOR: 578+647 - 578+710			
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS					
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 25	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 37	Nº HOJAS	3/3
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM		SDT2 - 10	




FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.






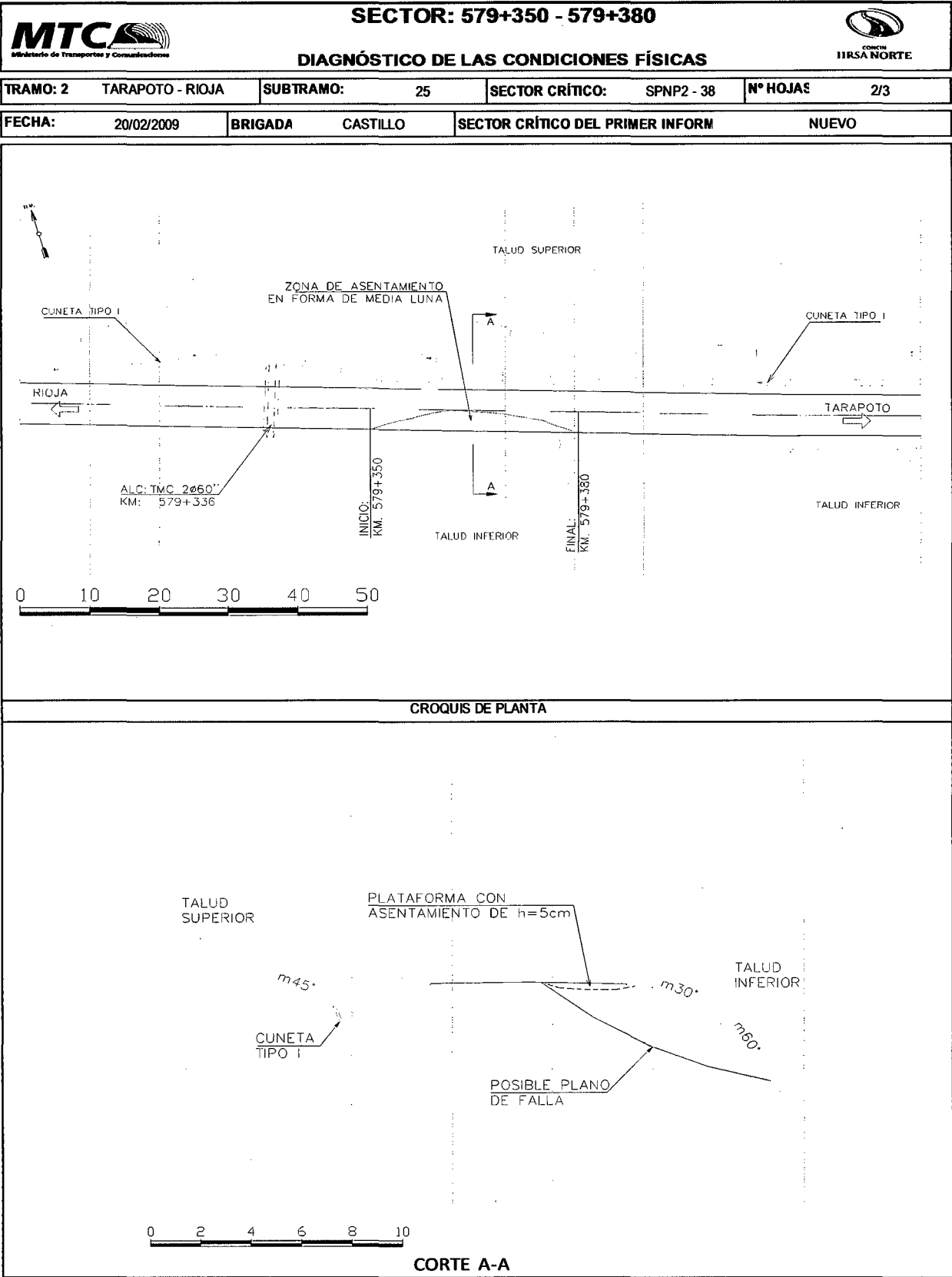
FOTO Nº: F-02 y 03: Vista del asentamiento en forma de media luna y grieta que sigue el contorno de la falla al L/D de la vía.

Cuadro 38: Ficha de evaluación (Sector: 579+350 - 579+380)

		SECTOR: 579+350 - 579+380						
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS								
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	25	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 38	Nº HOJAS	1/3	
FECHA:	20/02/2009	BRIGADA:	CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME:				NUEVO
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR		
INICIO	579+350	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.10	TANGENTE	X	
FIN	579+380	IZQUIERDO		LONG. AFECTADA	30.00	CURVA		
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Corte Media Ladera	Corte Cerrado		Terraplén				
ALTURA DE CORTE (m)	10.00			8.00				
ANGULO DE INCLINACION (°)	T.S. = 40° - T.I. = 50°	T.I. = - T.D. =		T.D. = 50° - T.I. = 20°				
LONGITUD LEV. TOP. (m)	65.00			65.00				
ANCHO LEV. TOP. (m)	20.00			20.00				
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRITICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros	
LADO DERECHO (ml)						1-TMC Ø = 60"		
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 60"		
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA				ESup.	EInt.	FPav	Mat	
Se observa un asentamiento que ha comprometido media via, el asentamiento tiene forma de media luna y esta ubicado al L/D de la via.				GPav	GPlat	Desliz	Asent	
Se observa erosión a consecuencia de la escorrentía en el talud del L/D de la via.								
Se observa en este sector un asentamiento de 05 cm. con respecto al nivel de la via existente.								
Se observa al L/D de la via no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.								
Se observa al L/I de la via se encuentra una cuneta tipo I, solo los 10 mt finales de la descarga hacia la alcantarilla existente.								
Existe una alcantarilla TMC de 2 ojos 60" en buen estado de funcionamiento.								
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA		Naturales		Artificial		Otras		
Se observa que el asentamiento se genero por un mal proceso constructivo de compactación a nivel de la subrasante y por la inestabilidad								
del material que se encuentran en el talud inferior del L/D de la via, el cual con el aumento de humedad, a consecuencia de la escorrentía,								
ocasiono el deslizamiento del mismo.								
Del mismo modo, la falla se ha asentado debido principalmente a la saturación del terreno (limo-arcilloso) y la baja capacidad de soporte								
del terreno de fundación.								
TIPO DE SOLUCION REQUERIDA								
Es necesario el mejoramiento de la sub-rasante hasta la profundidad de 1.50 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente; en base								
a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.								
Se recomienda la construcción de una cuneta bordillo en el L/D desde Km. 579+430 hasta Km 579+380 que seria la entrega en la alcantarilla								
existente, conduciendo las aguas de escorrentía fuera de la zona de falla.								
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento	CBR DE PROYECTO		
ESPOSOR DE LA CAPA (cm)		12	20	15	-	101		
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS		Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario			
		CL	29.2	7				
FOTOS	F - 01	F - 02						
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO			X					



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 39: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 579+350 - 579+380)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 40: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 579+350 - 579+380)

		SECTOR: 579+350 - 579+380			
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS					
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 25	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 38	Nº HOJAS	3/3
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM		NUEVO	




FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.

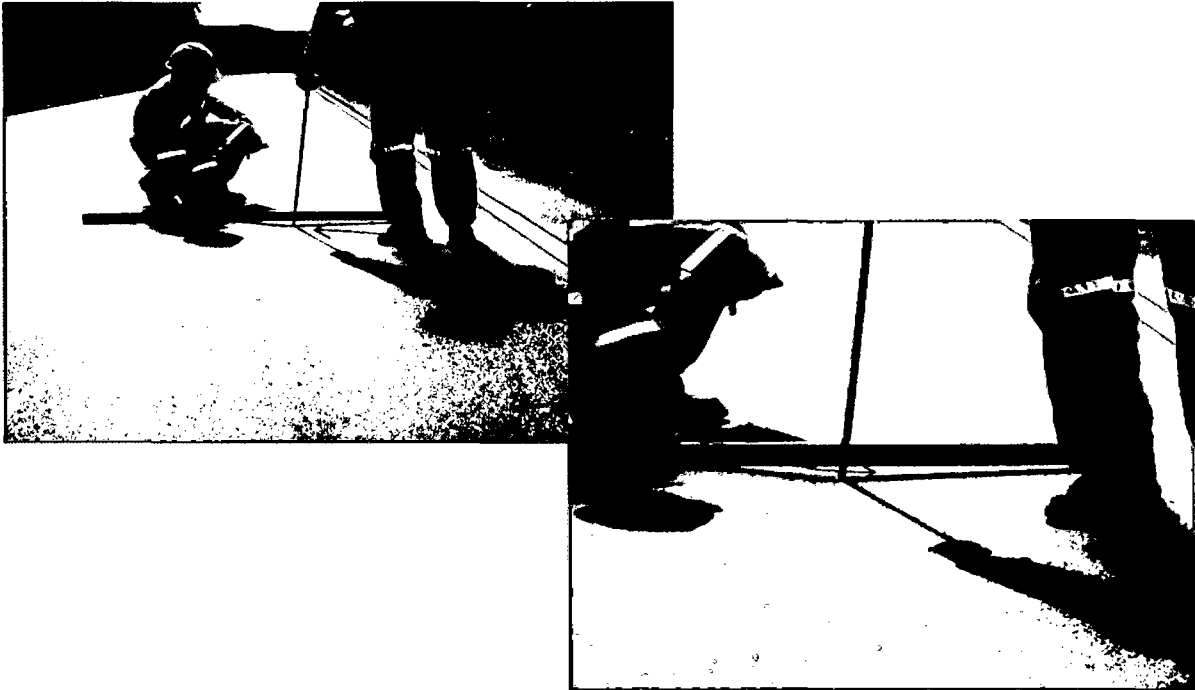




FOTO Nº: F-02: Detalle de la medición del asentamiento en el lado derecho de la vía.

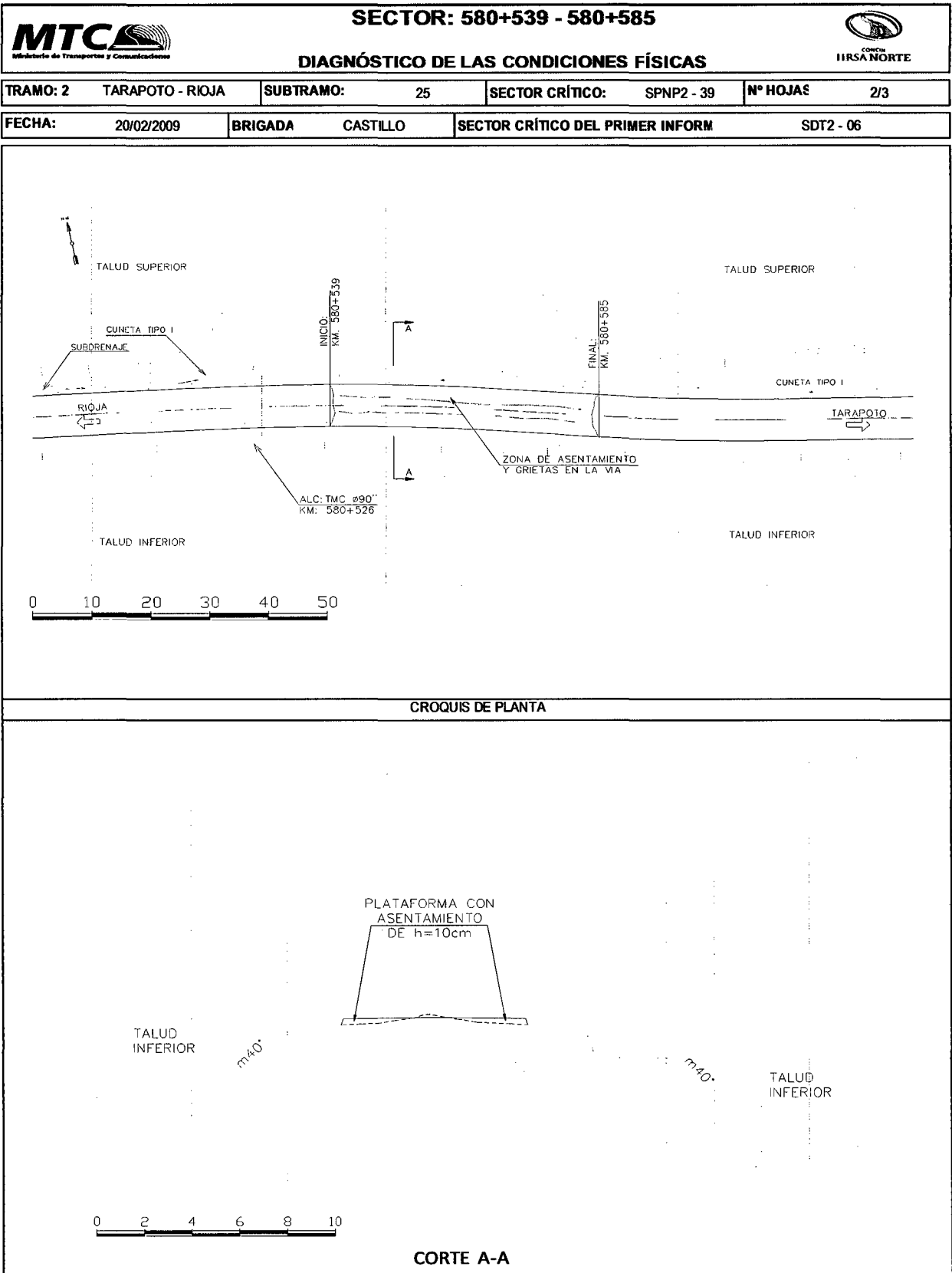
Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 41: Ficha de evaluación (Sector: 580+539 - 580+585)

		SECTOR: 580+539 - 580+585									
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS											
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	25	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 39	Nº HOJAS	1/3				
FECHA:	20/02/2009	BRIGADA:	CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME:				SDT2 - 06			
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR					
INICIO	580+539	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.40	TANGENTE	X				
FIN	580+585	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	46.00	CURVA					
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Corte Media Ladera		Corte Cerrado		Terraplén						
ALTURA DE CORTE (m)											
ANGULO DE INCLINACION (°)	T.S. = - T.I. =		T.D. = - T.I. =		T.I. = 40° - T.D. = -40°						
LONGITUD LEV. TOP. (m)					146.00						
ANCHO LEV. TOP. (m)					20.00						
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros				
LADO DERECHO (ml)						1-TMC Ø = 90"					
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 90"					
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA				ESup.	Elnt.	F X v	FPlat	GPav	GPlat	Desliz	As ent
Se observa fisuras longitudinales que han comprometido toda la vía, las fisuras están más pronunciadas en los extremos de la vía, estando los extremos de la vía asentados.											
El asentamiento en los extremos de la vía han dejado el eje muy elevado, existiendo un desnivel del eje de la vía al extremo de 10 cm.											
Se observa al L/D de la vía erosión en el talud a consecuencia de las escorrentías, generando un desnivel desde el nivel superior de la carpeta asfáltica al terreno natural de 27 cm.											
Se observa que al L/D de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.											
Se observa que al L/I de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.											
Existe una alcantarilla TMC 90° en el km 580+526 en buen estado de funcionamiento.											
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA		Naturales		Artificial		Otras					
La causa principal se debe al mal proceso constructivo de compactación a nivel de subrasante y la presencia de humedad en el terreno (limo-arcilloso) con baja capacidad de soporte del terreno de fundación.											
TIPO DE SOLUCIÓN REQUERIDA											
Es necesario el mejoramiento de la sub-rasante hasta la profundidad de 1.50 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente; en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.											
Se recomienda construir cunetas bordillo a ambos lados de la vía desde Km. 580+528 hasta 580+537 para el L/D y desde km 580 + 537 hasta 580 + 528 para el L/I, conduciendo las aguas de escorrentía fuera de la zona de falla.											
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento		CBR DE PROYECTO				
ESPESOR DE LA CAPA (cm)		12	20	15	-		101				
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS		Clasificación		% de Humedad		CBR	Peso Unitario				
		CL		18.2		3.8					
FOTOS	F - 01	F - 02									
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación		Huecos	Fisuras		Parches		
PARAMETRO			X				X				

Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 42: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 580+539 - 580+585)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 43: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 580+539 - 580+585)

		SECTOR: 580+539 - 580+585							
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS									
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SUBTRAMO: 25		SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 39		Nº HOJAS 3/3	
FECHA: 20/02/2009		BRIGADA CASTILLO		SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM				SDT2 - 06	



FOTO N°: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.

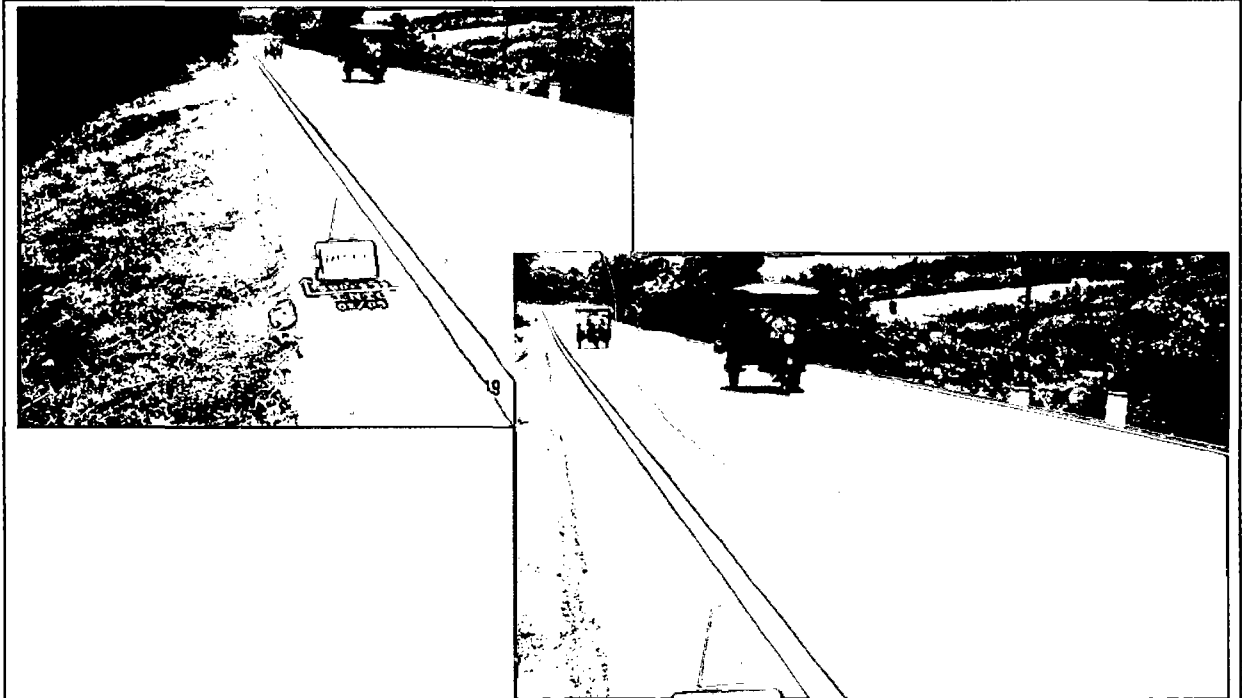




FOTO N°: F-02: Detalle del asentamiento y fisuras longitudinales a lo ancho de toda la vía.

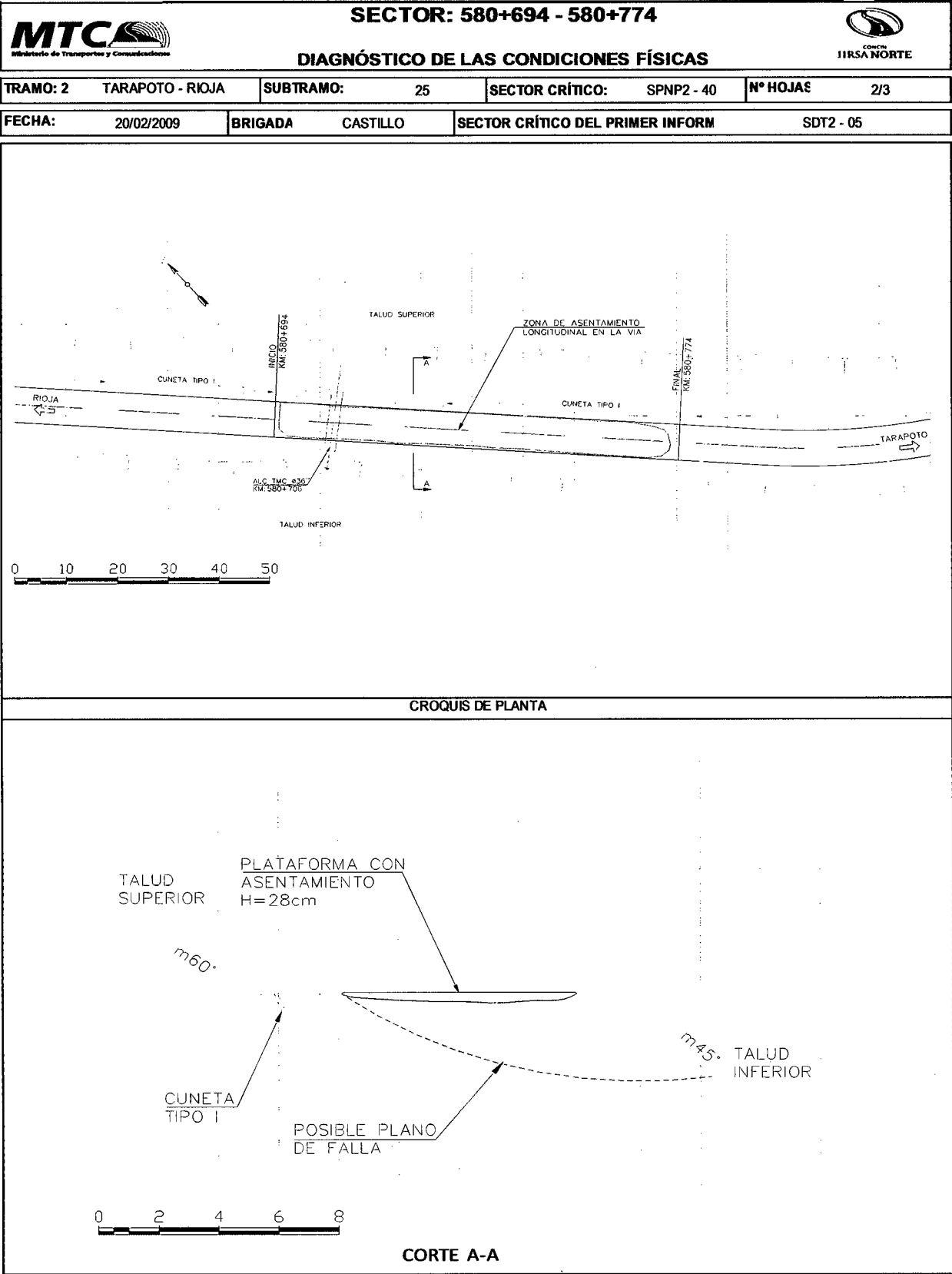
Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 44: Ficha de evaluación (Sector: 580+694 - 580+774)

		SECTOR: 580+694 - 580+774						
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS								
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	25	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 40	Nº HOJAS	1/3	
FECHA:	20/02/2009	BRIGADA:	CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME:				SDT2 - 05
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR		
INICIO	580+694	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.40	TANGENTE	X	
FIN	580+774	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	80.00	CURVA		
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO		Corte Media Ladera		Corte Cerrado		Terraplén		
ALTURA DE CORTE (m)		5.00						
ANGULO DE INCLINACION (°)		T.S. =60° - T.I. =45°		T.I. = - T.D. =		T.I. = - T.D. =		
LONGITUD LEV. TOP. (m)		180.00						
ANCHO LEV. TOP. (m)		20.00						
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRITICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros	
LADO DERECHO (ml)						1-TMC Ø =36"		
LADO IZQUIERDO (ml)		80.00				1-TMC Ø =36"		
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA				ESup.	EInt.	P X av	FPlat	
				G X av	GPlat	D X sliz	A X sent	
Se observa un asentamiento de forma irregular que compromete toda la plataforma, el asentamiento esta hacia el L/D en forma de media luna.								
Se observa fisuras en el contorno de la falla y en forma lineal.								
Se observa al L/D de la vía erosión en el talud a consecuencia de las escorrentías, y también cárcavas que pueden haber sido generadas por las escorrentías.								
Se observa en este sector un asentamiento de 15 cm. con respecto al nivel de la vía existente.								
Se observa que al L/I de la vía existe sistema de drenaje superficial longitudinal. Una cuneta tipo I en buen estado a lo largo del tramo.								
Se observa que al L/D de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.								
Posible problema de filtración profunda del talud superior hacia el talud inferior.								
Existe una alcantarilla TMC 36" en el km 580+706 en buen estado de funcionamiento.								
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA		Naturales		Artificiales		Otras		
Se observa que el asentamiento se genero por la inestabilidad del material arcillosos y expansivos que se encuentran en el talud inferior del L/D de la vía, el cual con el aumento de humedad, a consecuencia de la escorrentía, ocasiono el deslizamiento del mismo.								
Del mismo modo, la falla se asentuo debido a la baja capacidad de soporte del terreno (limo-arcilloso) de fundacion.								
TIPO DE SOLUCION REQUERIDA								
Es necesario el mejoramiento de la sub-rasante hasta la profundidad de 1.50 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente; en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.								
Se recomienda construir cunetas bordillo al L/D de la vía desde km 580+706 hasta la alcantarilla ubicada en 580+774, conduciendo las aguas de escorrentía fuera de la zona de falla.								
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento	CBR DE PROYECTO		
ESPESOR DE LA CAPA (cm)		12	20	15	-	101		
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS		Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario			
		CL	10.4	2.1				
FOTOS	F - 01	F - 02						
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO			X			X		



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 45: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 580+694 - 580+774)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 46: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 580+694 - 580+774)

 Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 580+694 - 580+774				 CONCEM IRISA NORTE	
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	25	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 40	Nº HOJAS	3/3
FECHA:	20/02/2009	BRIGADA	CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM	SDT2 - 05		

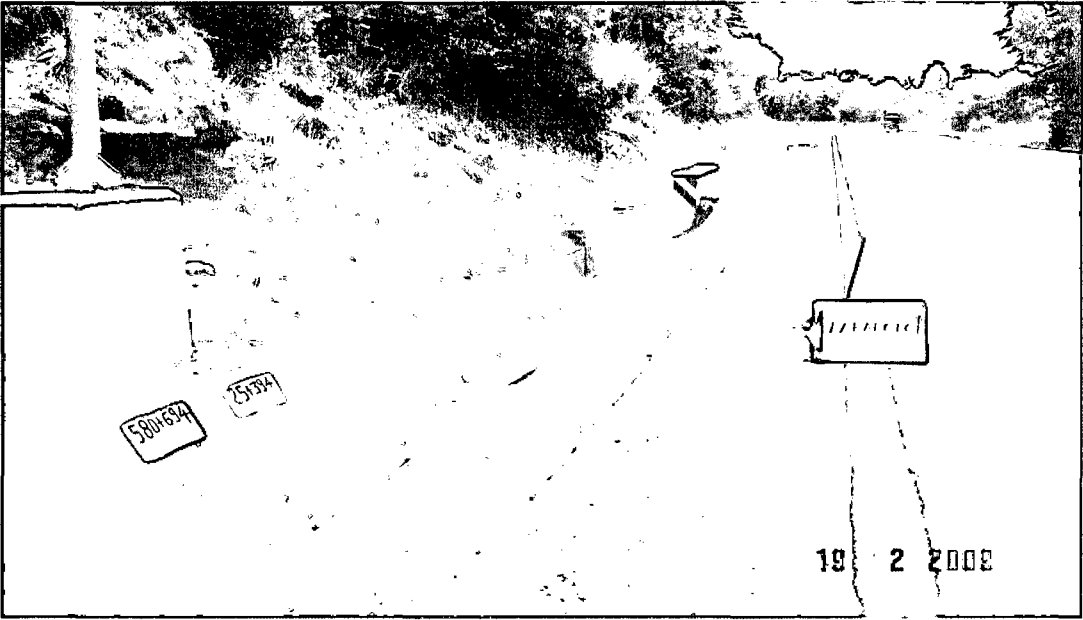


FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.

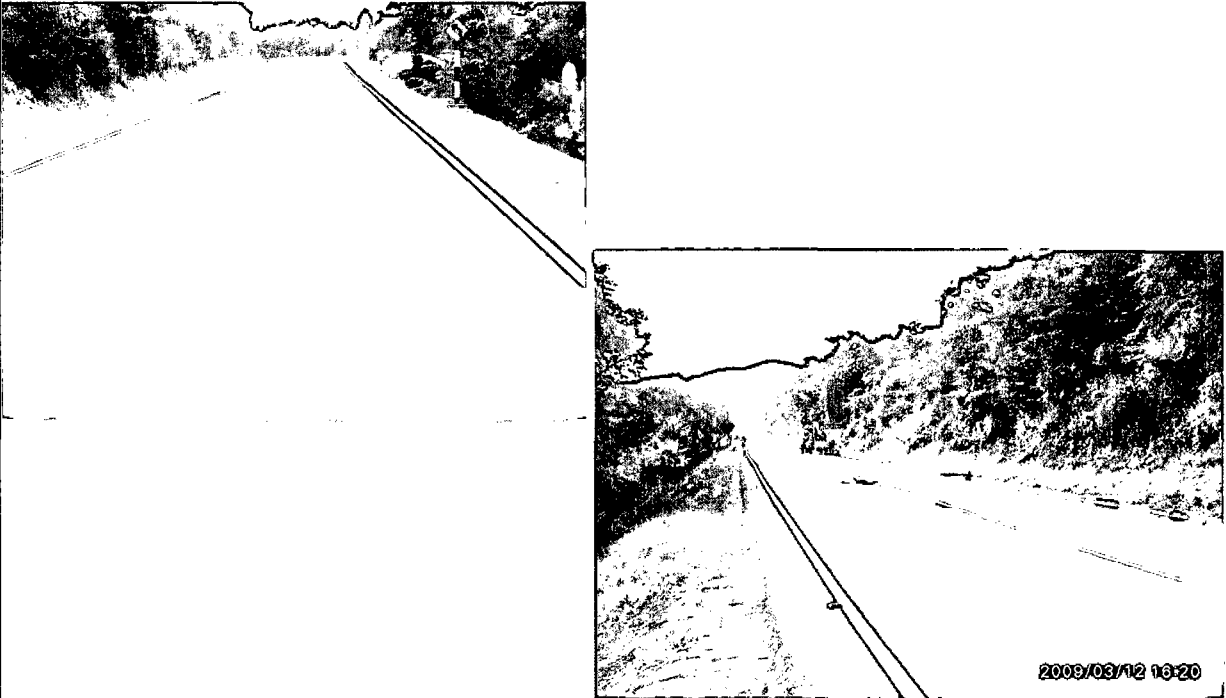




FOTO Nº: F02,03 : Detalle del asentamiento irregular en forma de media luna hacia el L/D que compromete toda la vía, y grietas en forma longitudinal.

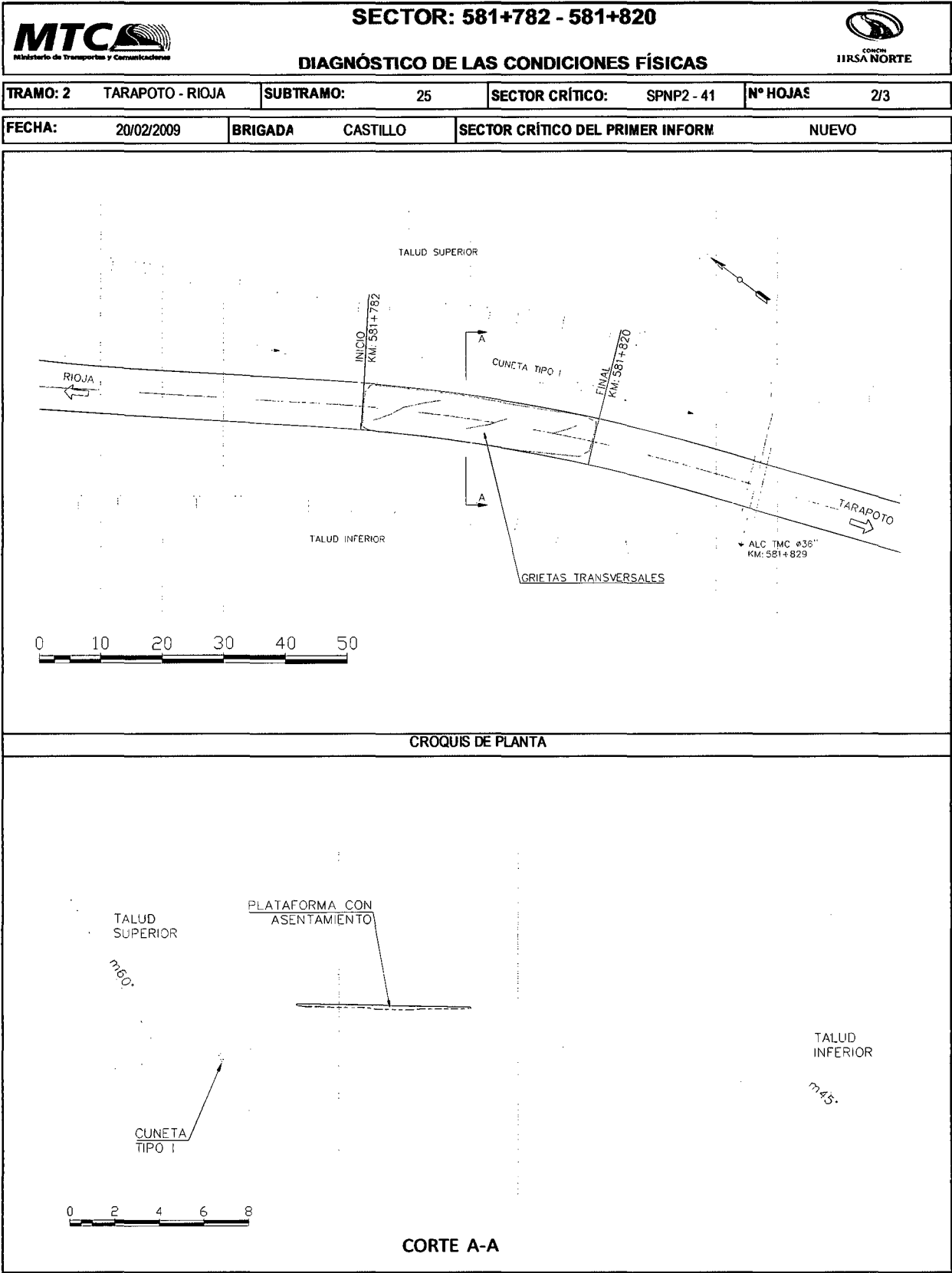
Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 47: Ficha de evaluación (Sector: 581+782 - 581+820)

 SECTOR: 581+782 - 581+820 								
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS								
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 25	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 41	Nº HOJAS: 1/3				
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA: CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME: NUEVO						
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA	DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR			
INICIO	581+782	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.50	TANGENTE	X	
FIN	581+820	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	38.00	CURVA		
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Corte Media Ladera	Corte Cerrado	Terraplén					
ALTURA DE CORTE (m)	6.00							
ANGULO DE INCLINACION (°)	T.S. = 60° - T.I. = 45°	T.I. = - T.D. =	T.I. = - T.D. =					
LONGITUD LEV. TOP. (m)	138.00							
ANCHO LEV. TOP. (m)	20.00							
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO	Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros		
LADO DERECHO (ml)								
LADO IZQUIERDO (ml)	38.00							
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ESup.	EInt.	Fav	FPlat	GPav	GPlat	Defiz	Asnt
Se observa un asentamiento que ha comprometido toda la vía, el asentamiento es uniforme en todo lo ancho siendo el inicio y final del asentamiento de forma transversal.								
Se observa algunas fisuras selladas al inicio y final de la falla, así como algunas deformaciones en la vía.								
No se aprecia en los talud inferior ningún tipo de problema de escorrentía, deslizamiento o asentamiento del talud, que puedan haber generado esta falla en la vía.								
Se observa en este sector un asentamiento de 40 cm. con respecto al nivel de la vía existente.								
Se observa que al L/D de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.								
Se observa que al L/D de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.								
Se observa que al L/I de la vía existe sistema de drenaje superficial longitudinal. Una cuneta tipo I en buen estado a lo largo del tramo, la cual ha sido reconstruida de acuerdo a la obra contractual de segunda etapa contigua del Estudio del Consorcio Rioja (CR-02)								
Posible problema de filtración profunda del talud superior hacia el talud inferior.								
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA	Naturales	Artificiales	Otras					
Se observa que el asentamiento ha sido generado por la existencia de suelo (limo-arcilloso) saturado y la baja capacidad de soporte del terreno de fundación.								
TIPO DE SOLUCIÓN REQUERIDA								
Es necesario el mejoramiento de la sub-rasante hasta la profundidad de 1.50 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente; en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.								
Se recomienda construir cunetas bordillo al L/D de la vía a lo largo del tramo desde el Km. 581+770 con descarga en la alcantarilla del Km 581+829, para canalizar el agua de lluvia fuera de la zona de falla.								
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento		CBR DE PROYECTO		
ESPESOR DE LA CAPA (cm)	12	20	15	-		101		
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS		Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario			
		CL	14.1	3.2				
FOTOS	F - 01	F - 02	F - 03					
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches		
PARAMETRO		X			X			



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 48: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 581+782 - 581+820)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 49: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 581+782 - 581+820)

		SECTOR: 581+782 - 581+820			
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS					
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 25	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 41	Nº HOJAS	3/3
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM		NUEVO	

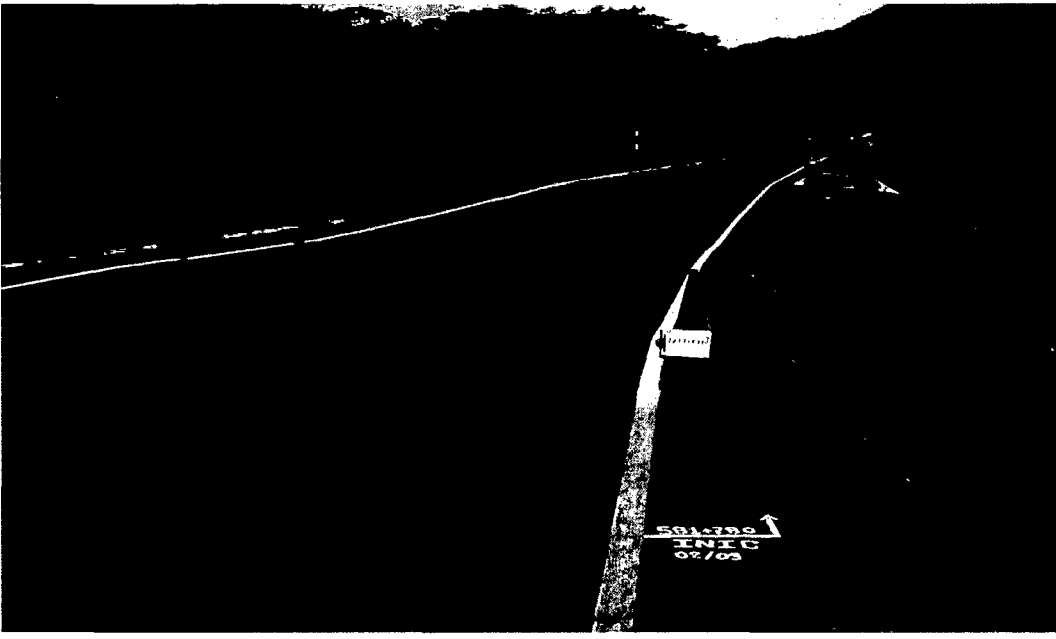


FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.






FOTO Nº: F-02: Vista del asentamiento uniforme transversal a la vía. Detalle de deformaciones en la vía.

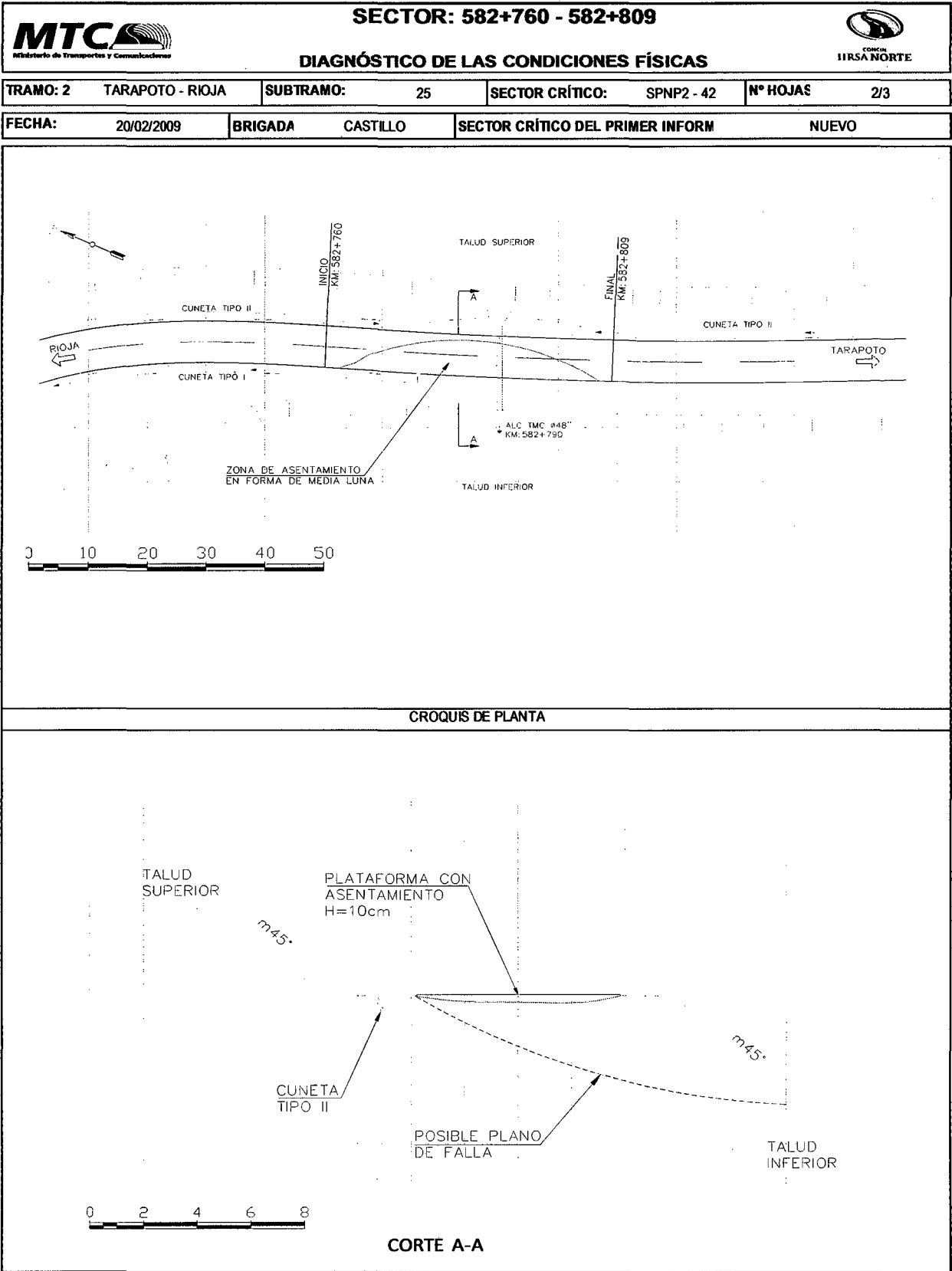
Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 50: Ficha de evaluación (Sector: 582+760 - 582+809)

 SECTOR: 582+760 - 582+809 							
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 25	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 42	Nº HOJAS	1/3		
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA: CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME: NUEVO					
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	582+760	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.20	TANGENTE	X
FIN	582+809	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	49.00	CURVA	
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Corte Media Ladera		Corte Cerrado		Terraplén		
ALTURA DE CORTE (m)	9.00						
ANGULO DE INCLINACION (°)	T.S. =45° - T.I. =45°		T.I. = - T.D. =		T.I. = - T.D. =		
LONGITUD LEV. TOP. (m)	149.00						
ANCHO LEV. TOP. (m)	20.00						
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO	Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros	
LADO DERECHO (ml)	15.00				1-TMC Ø = 36"		
LADO IZQUIERDO (ml)		49.00			1-TMC Ø = 36"		
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	ESup.	Elnt.	F _{av}	F _{lat}	GPav	GPlat	Desliz
<p>Se observa un asentamiento que ha comprometido toda la vía, el asentamiento tiene forma de media luna y esta ubicado al L/D de la vía.</p> <p>Se observa que fisuras y grietas que estan en el contorno del asentamiento</p> <p>Se observa erosión a consecuencia de la escorrentía en el talud inferior del L/D de la vía, siendo mas fuerte la erosión en el area del asentamiento.</p> <p>Se observa en este sector un asentamiento de 12 cm. con respecto al nivel de la vía existente.</p> <p>Se observa que al L/I de la vía existe subdren y sistema de drenaje superficial longitudinal.</p> <p>Se observa que al L/D de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.</p> <p>Se observa una alcantarilla TMC de 36" en el km 582 + 790 en buen estado.</p> <p>Posible problema de filtración profunda del talud superior hacia el talud inferior.</p>							
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA	Naturales	Artificiales	Otras				
<p>Se observa que el asentamiento se genero por la inestabilidad del material arcillosos y expansivos que se encuentran en el talud inferior del L/D de la vía,</p> <p>el cual con el aumento de humedad, a consecuencia de la escorrentía, ocasiono el deslizamiento del mismo.</p> <p>Del mismo modo la falla se asentuo por el procedimiento inadecuado de compactación a nivel de subrasante.</p>							
TIPO DE SOLUCION REQUERIDA							
<p>Es necesaria la reconformación a nivel de sub-rasante hasta la profundidad de 0.47 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente; en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.</p> <p>Se recomienda la construcción de cuneta bordillo desde el km 582 + 790 hasta km 582 + 809, conduciendo las aguas de escorrentía fuera de la zona de falla.</p>							
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento	CBR DE PROYECTO		
ESPESOR DE LA CAPA (cm)	12	20	15	-	101		
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS		Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario		
		CL	14.7	11.2			
FOTOS	F - 01	F - 02					
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO		X			X		


Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 51: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 582+760 - 582+809)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 52: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 582+760 - 582+809)

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 582+760 - 582+809					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	25	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 42	Nº HOJAS	3/3
FECHA:	20/02/2009	BRIGADA	CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM	NUEVO		

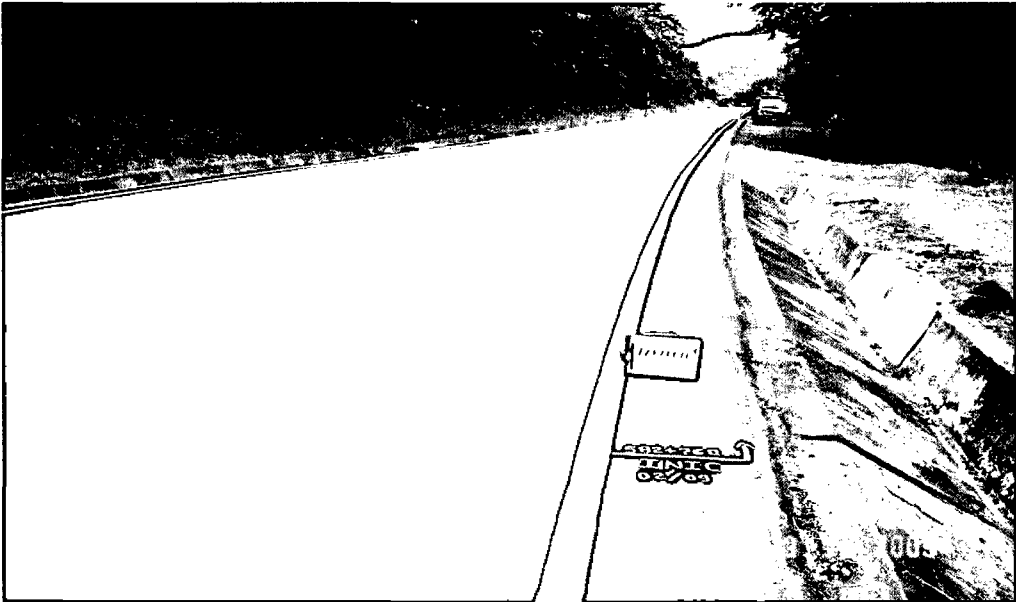



FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.





2009/03/12 15:37

FOTO Nº: F-02: Detalle del asentamiento en forma de media luna al lado derecho que compromete todo el ancho de la vía.

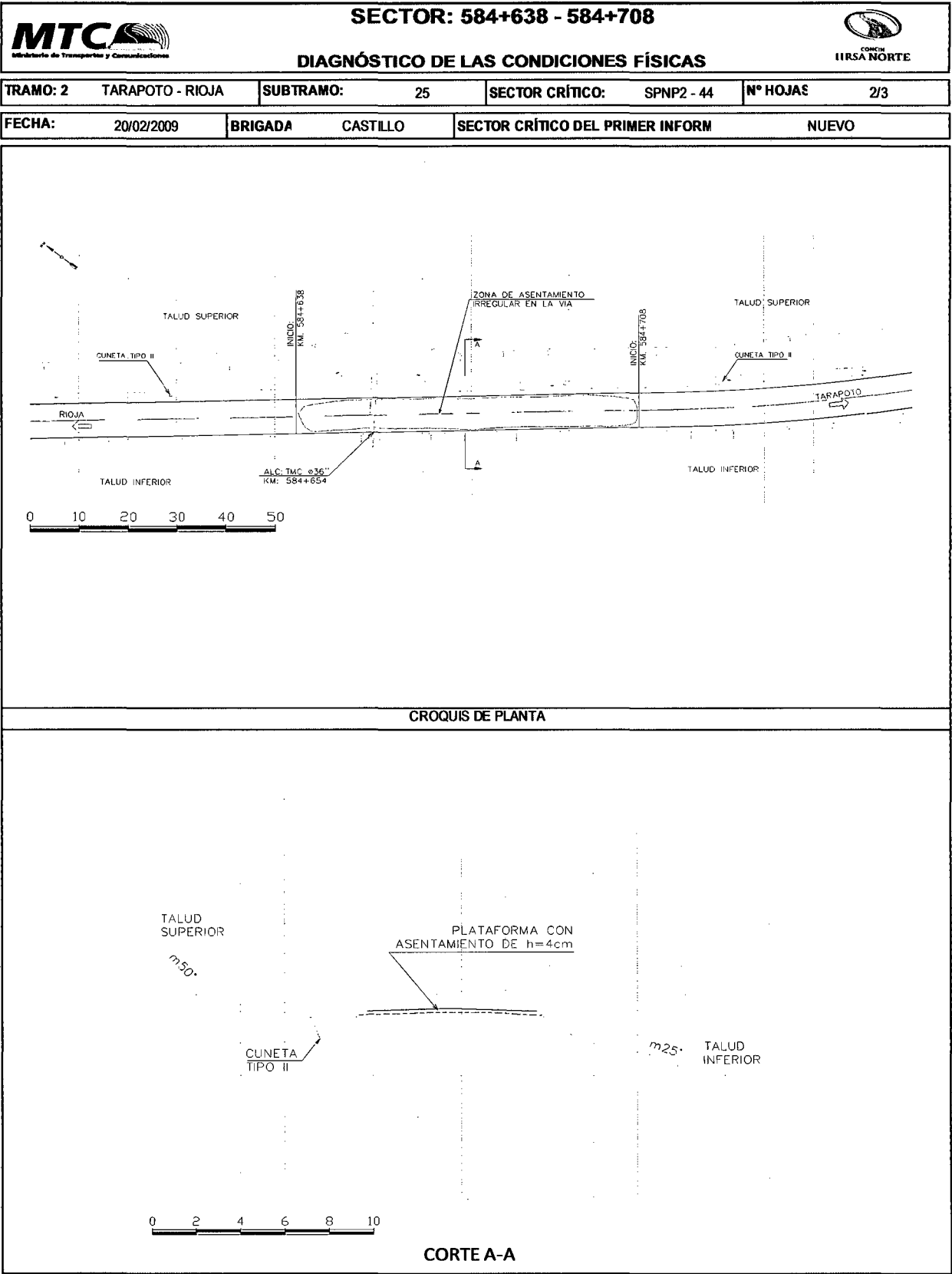
Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 53: Ficha de evaluación (Sector: 584+638 - 584+708)

		SECTOR: 584+638 - 584+708					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 25	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 44		N° HOJAS 1/3		
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA: CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME: NUEVO					
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	584+638	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.60	TANGENTE	X
FIN	584+708	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	70.00	CURVA	
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Corte Media Ladera		Corte Cerrado		Terraplén		
ALTURA DE CORTE (m)	15.00						
ANGULO DE INCLINACIÓN (°)	T.S. = 60° - T.I. = 80°		T.I. = - T.D. =		T.I. = -20° - T.D. = -40°		
LONGITUD LEV. TOP. (m)	170.00						
ANCHO LEV. TOP. (m)	20.00						
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO	Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros	
LADO DERECHO (ml)					1-TMC Ø = 36"		
LADO IZQUIERDO (ml)		70.00			1-TMC Ø = 36"		
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA			ESup.	EInt.	FPav	FPlat	GPlat
Se observa un asentamiento que ha comprometido toda la vía, el asentamiento es irregular, está dirigido hacia el talud inferior (L/D).							
Se observa fisuras de forma longitudinal y diagonales las cuales dibujan la forma del asentamiento, estando estas fisuras selladas.							
Se observa en el talud inferior problema de erosión y deslizamiento probablemente creado por la escorrentía, que puedan haber generado esta falla en la vía.							
Se observa en este sector un asentamiento de 04 cm. con respecto al nivel de la vía existente.							
Se observa al L/I de la vía existe sistema de drenaje superficial longitudinal. Una cuneta tipo II la cual tiene 02 paños dañados a los extremos de la entrada de la alcantarilla.							
Se observa que al L/D de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.							
Se observa una alcantarilla dentro de la zona de falla, TMC 36" en la prog. km 584 + 654.4 no presentándose deformaciones en la estructura metálica y en buen estado de funcionamiento.							
Posible problema de filtración profunda del talud superior hacia el talud inferior.							
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA			Naturales		Artificiales		Otras
Las causas que generaron la falla se debe a la saturación del terreno(limo-arcilloso) y la baja capacidad de soporte del suelo que conforma el terreno de fundación.							
TIPO DE SOLUCION REQUERIDA							
Es necesario el mejoramiento de la sub-rasante hasta la profundidad de 1.50 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente; en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.							
Se recomienda la construcción de cuneta bordillo L/D desde el km 584 + 654.4 hasta km 584 + 711, conduciendo las aguas de escorrentía fuera de la zona de falla.							
Reconformación y/o reconstrucción de 24 paños de cuneta en el L/I de la vía, luego de la reconformación a nivel de subrasante y/o mejoramiento de la misma del sector falla.							
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento		CBR DE PROYECTO
ESPESOR DE LA CAPA (cm)		12	20	15	-		101
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS		Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario		
		CL	15.3	12.5			
FOTOS	F - 01	F - 02	F - 03				
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches
PARAMETRO			X			X	



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 54: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 584+638 - 584+708)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 55: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 584+638 - 584+708)

		SECTOR: 584+638 - 584+708			
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS					
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 25	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 44	Nº HOJAS	3/3
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM		NUEVO	




FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.







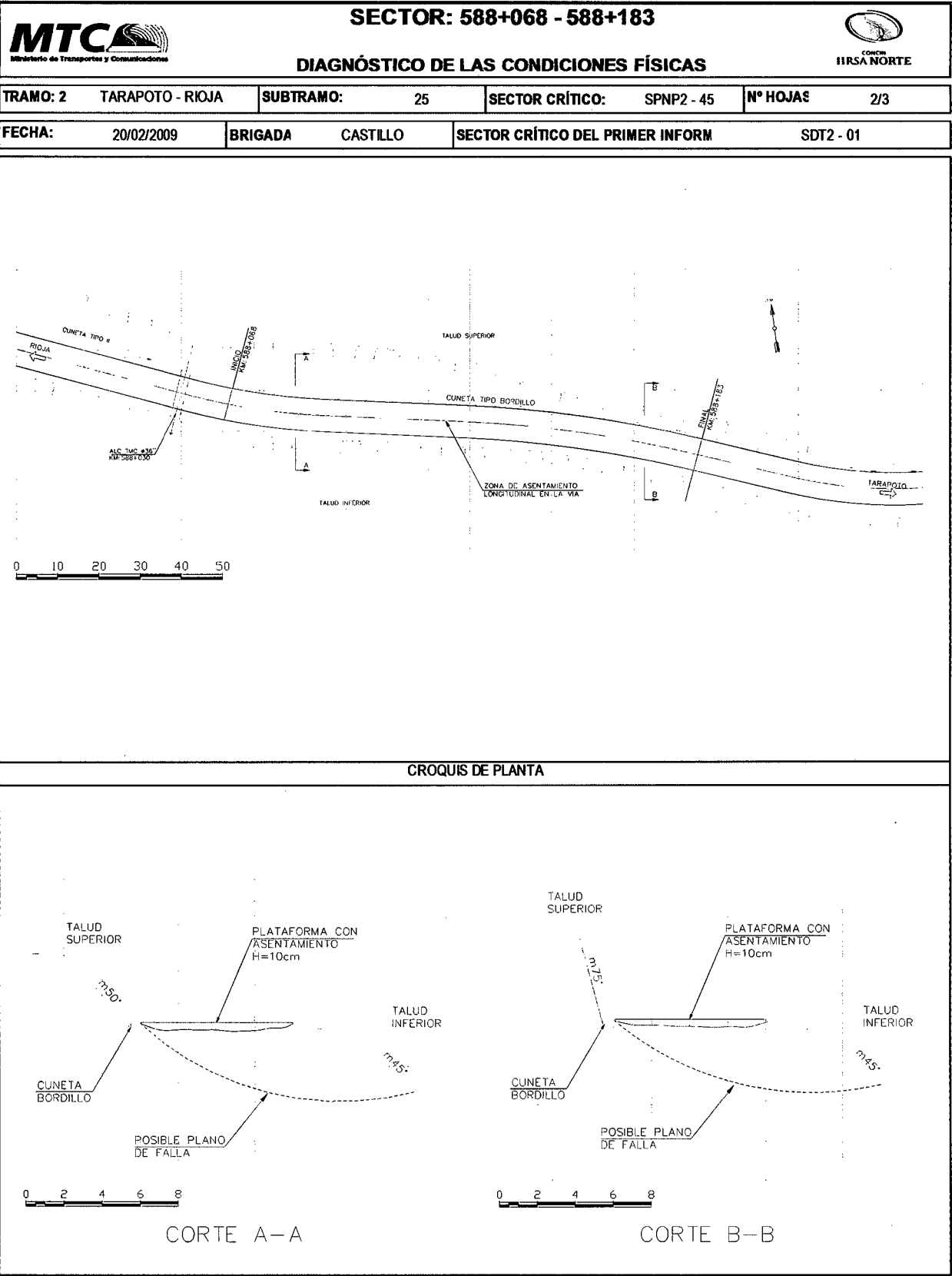
FOTO Nº: F-02,03: Vista del asentamiento hacia el talud inferior L/D de la vía.

Cuadro 56: Ficha de evaluación (Sector: 588+068 - 588+183)

		SECTOR: 588+068 - 588+183					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO:	25	SECTOR CRÍTICO:	SPNP2 - 45	Nº HOJAS	1/3
FECHA:	20/02/2009	BRIGADA:	CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORME:		SDT2 - 01	
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	588+068	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.40	TANGENTE	
FIN	588+183	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	115.00	CURVA	X
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO		Corte Media Ladera		Corte Cerrado		Terraplén	
ALTURA DE CORTE (m)		5.00					
ANGULO DE INCLINACION (°)		T.S. = 15° - T.I. = 45°		T.I. = - T.D. =		T.I. = - T.D. =	
LONGITUD LEV. TOP. (m)		215.00					
ANCHO LEV. TOP. (m)		20.00					
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRITICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros
LADO DERECHO (ml)							
LADO IZQUIERDO (ml)				115.00			
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA				ESup.	EInt.	<input checked="" type="checkbox"/> Pav	FPlat
				<input checked="" type="checkbox"/> Gav	GPlat	Desliz	<input checked="" type="checkbox"/> Asent
Se observa un asentamiento que ha comprometido toda la vía, el asentamiento es irregular, está dirigido hacia el talud inferior (L/D).							
Se observa fisuras de forma longitudinal y diagonales las cuales dibujan la forma del asentamiento, estando estas fisuras selladas.							
Se observa en el talud inferior, erosión y deslizamiento probablemente creado por la escorrentía, que pueden haber generado la falla.							
Se observa en este sector un asentamiento de 10 cm. con respecto al nivel de la vía existente.							
Se observa que al L/I de la vía existe sistema de drenaje superficial longitudinal. Una cuneta bordillo de 0.50x0.20 m. en buen estado a lo largo del tramo.							
Se observa que al L/D de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.							
Posible problema de filtración profunda del talud superior hacia el talud inferior.							
CAUSAS QUE GENERARON LA FALLA		Naturales		Artificiales		Otras	
La causa principal es la falta de canalización del agua de lluvia lo que genera fallas en el talud inferior tales como los desplazamientos.							
Se observa que el talud izquierdo es rocoso, considerándose que el asentamiento se generó en el plano de separación del terreno rocoso con el material de relleno, el cual al haber sido saturado por la infiltración de las aguas ocasionó el deslizamiento del mismo.							
Del mismo modo, la falla se asentó por un deficiente proceso de compactación a nivel de subrasante.							
TIPO DE SOLUCIÓN REQUERIDA							
Es necesaria la reconfiguración a nivel de sub-rasante hasta la profundidad de 0.47 m. y la reposición de la estructura del pavimento existente;							
en base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio.							
Se recomienda construir cunetas bordillo al L/D de la vía a lo largo del tramo desde el Km. 588+183 con descarga en la alcantarilla del Km 588+030, para canalizar el agua de lluvia fuera de la zona de falla.							
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		Carpeta Asfáltica	Base	Subbase	Mejoramiento	CBR DE PROYECTO	
ESPESOR DE LA CAPA (cm)		12	20	15	-	101	
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS		Clasificación	% de Humedad	CBR	Peso Unitario		
		CL	12.4	10.4			
FOTOS	F - 01	F - 02	F - 03				
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO		X			X		





Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 57: Ficha de evaluación/Croquis de ubicación (Sector: 588+068 - 588+183)



Fuente: ITM – Elaboración propia

Cuadro 58: Ficha de evaluación/Panel fotográfico (Sector: 588+068 - 588+183)

		SECTOR: 588+068 - 588+183			
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS					
TRAMO: 2	TARAPOTO - RIOJA	SUBTRAMO: 25	SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 45	Nº HOJAS	3/3
FECHA: 20/02/2009	BRIGADA CASTILLO	SECTOR CRÍTICO DEL PRIMER INFORM		SDT2 - 01	
					
FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.					
					
FOTO Nº: F-02: Vista del asentamiento irregular hacia el talud inferior derecho con fisuras de forma longitudinal y diagonal en todo el ancho de la vía.					

Fuente: ITM – Elaboración propia

8.2 ANEXO N°02: EJECUCIÓN DE INTERVENCIONES

8.2.1. ANEXO N°02.01: DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS POR SECTOR

Cuadro 59: Ficha descripción de trabajos (Sector: 544+870 - 544+900)

 MTCA <small>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</small>		SECTOR: 544+870 - 544+900				 CONATE <small>IRISA NORTE</small>		
		DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS						
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 20		Nº HOJAS 1/1		
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO								
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)	Mejoramiento (cm)
544+870	544+900	30	7.7	0.45	10	15	20	
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE				Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla	Emboquillado (m3)
LADO DERECHO				30.00		30.00		
LADO IZQUIERDO								
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS								
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.								
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.								
3.- Excavación para reparación profunda a nivel de sub-rasante: Consiste en la excavación necesaria a nivel de sub-rasante con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.								
4.- Perfilado y compactado: Como resultado de la excavación retirando el material suelto.								
ya que esta será el área que soportará directa o indirectamente a la estructura del pavimento.								
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.								
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.								
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.								
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.								
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.								
10.- Reconstrucción de cuneta y subdren en el lado derecho según lo indicado.								



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60: Ficha descripción de trabajos (Sector: 549+500 - 549+520)

 MTCA <small>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</small>		SECTOR: 549+500 - 549+520				 CONATE <small>IRISA NORTE</small>		
		DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS						
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 24		Nº HOJAS 1/1		
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO								
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)	Mejoramiento (cm)
549+500	549+520	20	4.45	0.45	10	15	20	
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE				Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla	Emboquillado (m3)
LADO DERECHO								
LADO IZQUIERDO								
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS								
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.								
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.								
3.- Excavación para reparación profunda a nivel de sub-rasante: Consiste en la excavación necesaria a nivel de sub-rasante con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.								
4.- Perfilado y compactado: Como resultado de la excavación retirando el material suelto.								
ya que esta será el área que soportará directa o indirectamente a la estructura del pavimento.								
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.								
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.								
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.								
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.								
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.								



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 61: Ficha descripción de trabajos (Sector: 557+335 - 557+425)

		SECTOR: 557+335 - 557+425					
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS							
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 27		Nº HOJAS 1/1	
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO							
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)
557+335	557+425	90	9.3	0.47	12	20	15
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE				Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla
LADO DERECHO							
LADO IZQUIERDO							
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS							
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.							
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.							
3.- Excavación para reparación profunda a nivel de sub-rasante: Consiste en la excavación necesaria a nivel de sub-rasante con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.							
4.- Perfilado y compactado: Como resultado de la excavación retirando el material suelto.							
ya que esta será el área que soportará directa o indirectamente a la estructura del pavimento.							
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.							
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.							
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.							
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.							
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.							

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62: Ficha descripción de trabajos (Sector: 559+966 - 559+990)

		SECTOR: 559+966 - 559+990					
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS							
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 28		Nº HOJAS 1/1	
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO							
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)
559+966	559+990	24	8.4	0.47	12	20	15
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE				Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla
LADO DERECHO				24.00		24.00	
LADO IZQUIERDO							
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS							
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.							
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.							
3.- Excavación para reparación profunda a nivel de sub-rasante: Consiste en la excavación necesaria a nivel de sub-rasante con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.							
4.- Perfilado y compactado: Como resultado de la excavación retirando el material suelto.							
ya que esta será el área que soportará directa o indirectamente a la estructura del pavimento.							
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.							
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.							
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.							
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.							
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.							
10.- Reconstrucción de cuneta y subdren en el lado derecho según lo indicado.							

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 63: Ficha descripción de trabajos (Sector: 568+899 - 568+939)

 Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 568+899 - 568+939				 CONTEC IRISA NORTE		
		DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS						
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 33		N° HOJAS 1/1		
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO								
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)	Mejoramiento (cm)
568+899	568+939	40	4.5	1.5	12	20	15	103
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE				Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla	Emboquillado (m3)
LADO DERECHO				39.00		40.00		
LADO IZQUIERDO								
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS								
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.								
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.								
3.- Excavación para reparación profunda con mejoramiento: Consiste en la excavación necesaria para el mejoramientos de subrasante y/o zonas de falsos rellenos con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.								
4.- Reemplazo con material de préstamo: Esta actividad también consiste en escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo. Para luego proceder con el reemplazo del material debajo de la subrasante de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido, el reemplazo del suelo será con material selecto.								
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.								
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.								
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.								
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.								
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.								
10.- Reconstrucción de cuneta y subdren en el lado derecho según lo indicado.								

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 64: Ficha descripción de trabajos (Sector: 570+641 - 570+669)

 Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 570+641 - 570+669				 CONTEC IRISA NORTE		
		DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS						
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 35		N° HOJAS 1/1		
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO								
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)	Mejoramiento (cm)
570+641	570+669	28	8.9	1.5	12	20	15	103
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE				Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla	Emboquillado (m3)
LADO DERECHO								
LADO IZQUIERDO								
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS								
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.								
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.								
3.- Excavación para reparación profunda con mejoramiento: Consiste en la excavación necesaria para el mejoramientos de subrasante y/o zonas de falsos rellenos con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.								
4.- Reemplazo con material de préstamo: Esta actividad también consiste en escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo. Para luego proceder con el reemplazo del material debajo de la subrasante de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido, el reemplazo del suelo será con material selecto.								
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.								
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.								
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.								
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.								
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.								

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 65: Ficha descripción de trabajos (Sector: 572+417 - 572+440)

SECTOR: 572+417 - 572+440									
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS									
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA					SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 36		Nº HOJAS 1/1		
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO									
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)	Mejoramiento (cm)	
572+417	572+440	23	9.3	0.45	10	20	15		
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE					Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla	Emboquillado (m3)
LADO DERECHO									5.79
LADO IZQUIERDO									
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS									
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.									
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.									
3.- Excavación para reparación profunda a nivel de sub-rasante: Consiste en la excavación necesaria a nivel de sub-rasante con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.									
4.- Perfilado y compactado: Como resultado de la excavación retirando el material suelto.									
ya que esta será el área que soportará directa o indirectamente a la estructura del pavimento.									
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.									
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.									
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.									
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.									
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.									
10.- Demolición de emboquillado y construcción de uña de concreto.									



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66: Ficha descripción de trabajos (Sector: 578+647 - 578+710)

SECTOR: 578+647 - 578+710									
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS									
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA					SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 37		Nº HOJAS 1/1		
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO									
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)	Mejoramiento (cm)	
578+647	578+710	63	4.5	1.5	12	20	15	103	
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE					Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla	Emboquillado (m3)
LADO DERECHO									
LADO IZQUIERDO									
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS									
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.									
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.									
3.- Excavación para reparación profunda con mejoramiento: Consiste en la excavación necesaria para el mejoramiento de subrasante y/o zonas de falsos rellenos con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.									
4.- Reemplazo con material de préstamo: Esta actividad también consiste en escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo. Para luego proceder con el reemplazo del material debajo de la subrasante de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido, el reemplazo del suelo será con material selecto.									
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.									
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.									
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.									
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.									
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.									



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67: Ficha descripción de trabajos (Sector: 579+350 - 579+380)

		SECTOR: 579+350 - 579+380					
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS							
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 38		Nº HOJAS 1/1	
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO							
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)
579+350	579+380	30	4.05	1.5	12	20	15
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE				Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla
LADO DERECHO							
LADO IZQUIERDO							
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS							
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.							
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.							
3.- Excavación para reparación profunda con mejoramiento: Consiste en la excavación necesaria para el mejoramientos de subrasante y/o zonas de falsos rellenos con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.							
4.- Reemplazo con material de préstamo: Esta actividad también consiste en escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo. Para luego proceder con el reemplazo del material debajo de la subrasante de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido, el reemplazo del suelo será con material selecto.							
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.							
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.							
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.							
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.							
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.							

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 68: Ficha descripción de trabajos (Sector: 580+539 - 580+585)

		SECTOR: 580+539 - 580+585					
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS							
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 39		Nº HOJAS 1/1	
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO							
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)
580+539	580+585	46	8.4	1.5	12	20	15
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE				Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla
LADO DERECHO							
LADO IZQUIERDO							
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS							
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.							
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.							
3.- Excavación para reparación profunda con mejoramiento: Consiste en la excavación necesaria para el mejoramientos de subrasante y/o zonas de falsos rellenos con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.							
4.- Reemplazo con material de préstamo: Esta actividad también consiste en escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo. Para luego proceder con el reemplazo del material debajo de la subrasante de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido, el reemplazo del suelo será con material selecto.							
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.							
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.							
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.							
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.							
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.							

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 69: Ficha descripción de trabajos (Sector: 580+694 - 580+774)

MTCA <small>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</small>		SECTOR: 580+694 - 580+774				 <small>CONCRETO IIRSA NORTE</small>		
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS								
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 40	Nº HOJAS 1/1			
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO								
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)	Mejoramiento (cm)
580+694	580+774	80	8.4	1.5	12	20	15	103
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE				Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla	Emboquillado (m3)
LADO DERECHO								
LADO IZQUIERDO								
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS								
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.								
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.								
3.- Excavación para reparación profunda con mejoramiento: Consiste en la excavación necesaria para el mejoramientos de subrasante y/o zonas de falsos rellenos con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.								
4.- Reemplazo con material de préstamo: Esta actividad también consiste en escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo. Para luego proceder con el reemplazo del material debajo de la subrasante de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido, el reemplazo del suelo será con material selecto.								
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.								
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.								
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.								
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.								
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.								


Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70: Ficha descripción de trabajos (Sector: 581+782 - 581+820)

MTCA <small>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</small>		SECTOR: 581+782 - 581+820				 <small>CONCRETO IIRSA NORTE</small>		
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS								
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 41	Nº HOJAS 1/1			
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO								
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)	Mejoramiento (cm)
581+782	581+820	38	8.5	1.5	12	20	15	103
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE				Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla	Emboquillado (m3)
LADO DERECHO								
LADO IZQUIERDO								
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS								
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.								
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.								
3.- Excavación para reparación profunda con mejoramiento: Consiste en la excavación necesaria para el mejoramientos de subrasante y/o zonas de falsos rellenos con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.								
4.- Reemplazo con material de préstamo: Esta actividad también consiste en escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo. Para luego proceder con el reemplazo del material debajo de la subrasante de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido, el reemplazo del suelo será con material selecto.								
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.								
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.								
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.								
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.								
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.								


Fuente: Elaboración propia

Cuadro 71: Ficha descripción de trabajos (Sector: 580+760 - 582+809)

MTCA Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 582+760 - 582+809							
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS									
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA					SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 42		Nº HOJAS 1/1		
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO									
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)	Mejoramiento (cm)	
582+760	582+809	49	8.2	0.47	12	20	15		
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE					Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla	Emboquillado (m3)
LADO DERECHO									
LADO IZQUIERDO									
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS									
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.									
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.									
3.- Excavación para reparación profunda a nivel de sub-rasante: Consiste en la excavación necesaria a nivel de sub-rasante con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.									
4.- Perfilado y compactado: Como resultado de la excavación retirando el material suelto.									
ya que esta será el área que soportará directa o indirectamente a la estructura del pavimento.									
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.									
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.									
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.									
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.									
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.									



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 72: Ficha descripción de trabajos (Sector: 584+638 - 584+708)

MTCA Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 584+638 - 584+708							
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS									
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA					SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 44		Nº HOJAS 1/1		
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO									
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)	Mejoramiento (cm)	
584+638	584+708	70	8.6	1.5	12	20	15	103	
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE					Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla	Emboquillado (m3)
LADO DERECHO									
LADO IZQUIERDO					72.00				
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS									
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.									
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.									
3.- Excavación para reparación profunda con mejoramiento: Consiste en la excavación necesaria para el mejoramiento de subrasante y/o zonas de falsos rellenos con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.									
4.- Reemplazo con material de préstamo: Esta actividad también consiste en escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo. Para luego proceder con el reemplazo del material debajo de la subrasante de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido, el reemplazo del suelo será con material selecto.									
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.									
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.									
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.									
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.									
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.									
10.- Reconstrucción de cuneta en el lado izquierdo según lo indicado.									

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 73: Ficha descripción de trabajos (Sector: 588+068 - 588+183)

		SECTOR: 588+068 - 588+183						
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS								
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 45		Nº HOJAS 1/1		
DATOS DE LA ZONA A INTERVENIR EL PAVIMENTO								
Inicio	Fin	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad de excavación a nivel de pavimento existente (m)	MAC (cm)	Base (cm)	Sub base (cm)	Mejoramiento (cm)
588+068	588+183	115	8.4	0.47	12	20	15	
REPARACIONES EN EL SISTEMA DE DRENAJE				Cuneta (m)	Bordillo (m)	Subdren (m)	Alcantarilla	Emboquillado (m3)
LADO DERECHO								
LADO IZQUIERDO								
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS								
1.- Corte de carpeta asfáltica: Se procede a delimitar la zona deteriorada, para luego realizar el corte de la carpeta asfáltica de manera que las paredes queden verticales.								
2.- Demolición y remoción de carpeta asfáltica: Consiste en la demolición y retiro de la estructura existente en mal estado.								
3.- Excavación para reparación profunda a nivel de sub-rasante: Consiste en la excavación necesaria a nivel de sub-rasante con la finalidad de eliminar material de malas características físico-mecánicas a la profundidad recomendada de acuerdo a los ensayos de laboratorio y valor del CBR obtenido.								
4.- Perfilado y compactado: Como resultado de la excavación retirando el material suelto.								
ya que esta será el área que soportará directa o indirectamente a la estructura del pavimento.								
5.- Sub base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas.								
6.- Base granular: Consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular sobre una subbase, en una o varias capas.								
7.- Imprimación asfáltica: Consiste en la aplicación de material bituminoso a la base granular.								
8.- Riego de liga: Necesario para la aplicación de material asfáltico sobre la carpeta asfáltica circundante y/o una superficie bituminosa.								
9.- Carpeta asfáltica en caliente: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.								

Fuente: Elaboración propia

8.2.2. ANEXO N°02.02: PANEL FOTOGRÁFICO

A continuación mediante el panel fotográfico se describe los trabajos realizados para la ejecución del presente ITM.

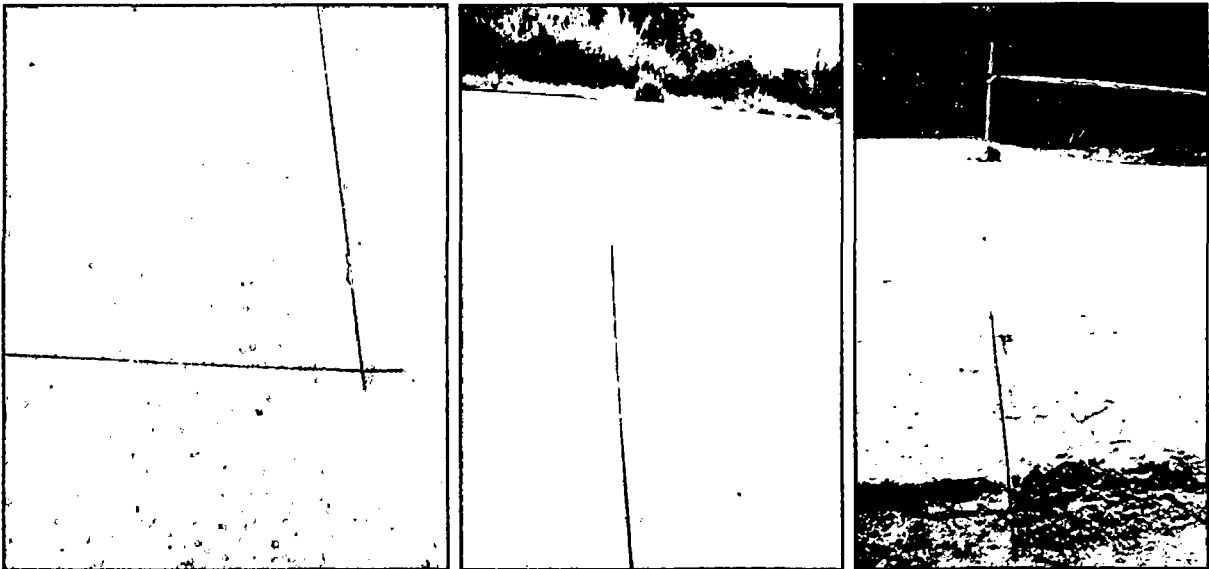


Foto 01, 02, 03: Corte de carpeta asfáltica existente



Foto 04, 05: Demolición y remoción de carpeta asfáltica existente en mal estado.



Foto 06, 07: Excavación para reparación profunda a nivel de sub-rasante (izquierda), y la excavación para reparación profunda con mejoramiento (derecha).



Foto 08, 09: Perfilado y compactación del sector.

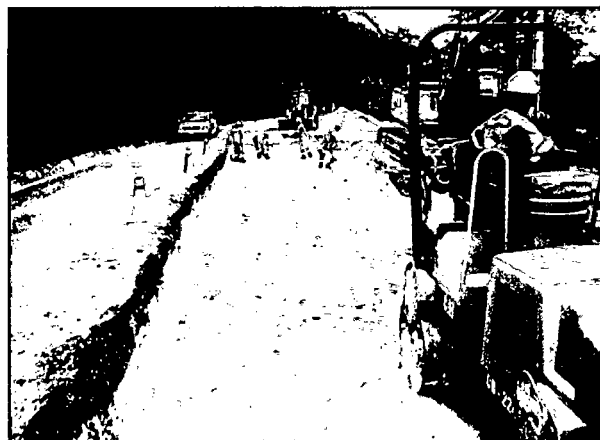


Foto 10, 11: Reemplazo con material de préstamo.

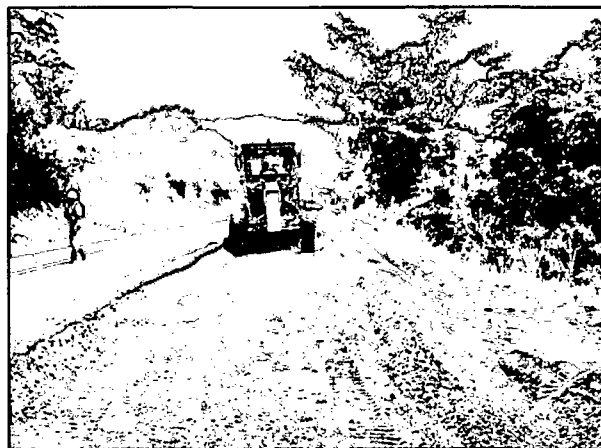


Foto 12, 13: Suministro, colocación y compactación de material de subbase y base granular



Foto 14, 15: Aplicación de la imprimación y riego de liga.

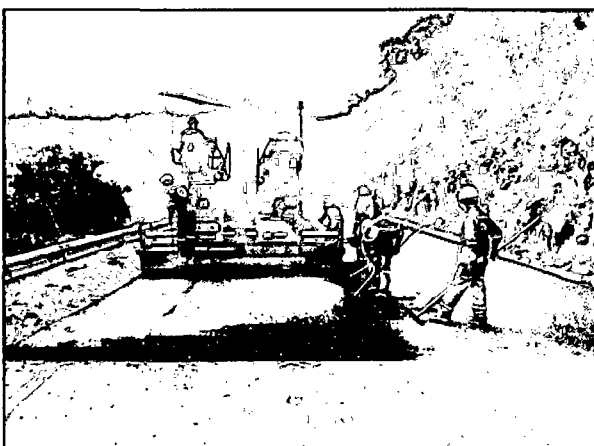


Foto 16, 17: Finalmente se coloca la capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.

A continuación se detalla las reparaciones en el sistema de drenaje, como obras complementarias para la ejecución del presente ITM:

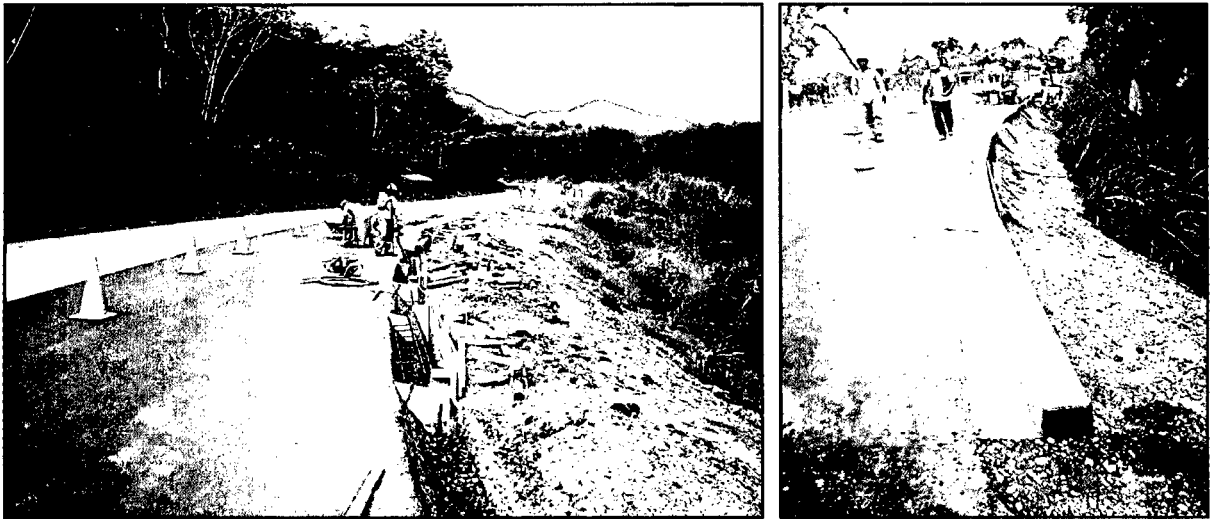


Foto 18, 19: Reconstrucción de cuneta bordillo.






Foto 20, 21: Reconstrucción de cuneta triangular.



Foto 22, 23: Reconstrucción de sub dren.





8.3 ANEXO N°03: EVALUACIÓN DESPUES DE 30 MESES

Cuadro 74: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 544+870 - 544+900)

		SECTOR: 544+870 - 544+900					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS						II RSA NORTE	
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 20		Nº HOJAS 1/3	
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	544+870	DERECHO		ANCHO DE VIA	7.70	TANGENTE	
FIN	544+900	IZQUIERDO		LONG. AFECTADA	30.00	CURVA	X
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros
LADO DERECHO (ml)		30.00				1-TMC Ø = 36"	
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 36"	
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA							
No se observa ningún tipo de asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica, en lado izquierdo (lado de la Intervención).							
Se observa que en el lado derecho de la vía existe subdren y sistema de drenaje superficial, cuneta triangular en buen estado de funcionamiento.							
Se observa que en el lado izquierdo de la vía no existe drenaje superficial. Se observa una alcantarilla TMC de 36" en el Km 544 + 910							
en buen estado de funcionamiento.							
FOTOS	F - 01						
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches
PARAMETRO							
							
FOTO: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.							


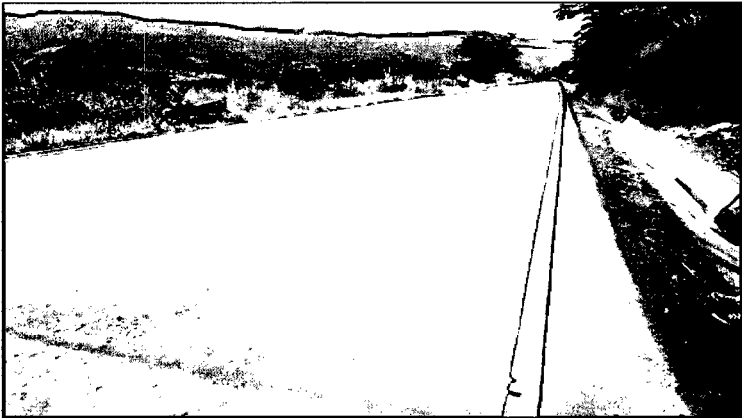

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 75: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 549+500 - 549+520)

<div><div>SECTOR: 549+500 - 549+520</div><div>CONCEP IIRSA NORTE</div></div>										
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS										
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA			SECTOR CRÍTICO:		SPNP2 - 24		Nº HOJAS	1/1
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VÍA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR			UBICACIÓN DEL SECTOR			
INICIO	549+500	DERECHO		ANCHO DE VÍA			8.90		TANGENTE	
FIN	549+520	IZQUIERDO		LONG. EVALUADA			20.00		CURVA	X
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR EVALUADO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros			
LADO DERECHO (ml)		20.00				1-TMC Ø = 36"				
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 36"				
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR										
Se observa un leve ahuellamiento en el lado izquierdo de la vía.										
Se observa en el pavimento algunas fisuras que siguen la forma del ahuellamiento										
Se observa en el lado derecho de la vía existe un sistema de drenaje superficial, cuneta triangular en buen estado de funcionamiento.										
En el lado izquierdo de la vía no existe sistema de drenaje superficial. Se observa una alcantarilla TMC 36" en buen estado de funcionamiento.										
FOTOS	F - 01	F - 02								
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación		Huecos	Fisuras		Parches	
PARAMETRO		X					X			
<div></div>										
FOTO N°: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.										
<div></div>										
FOTO: F-02: Detalle del leve ahuellamiento con las fisuras que siguen la dirección del ahuellamiento.										





Fuente: Elaboración propia

Cuadro 76: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 557+335 - 557+425)

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 557+335 - 557+425				 CONCRE HRSA NORTE	
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 27		Nº HOJAS 1/1	
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VÍA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	557+335	DERECHO	X	ANCHO DE VÍA	9.30	TANGENTE	X
FIN	557+425	IZQUIERDO	X	LONG. EVALUADA	90.00	CURVA	
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR EVALUADO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros
LADO DERECHO (ml)		90.00				1-TMC Ø = 36"	
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 36"	
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR							
Se observa un asentamiento en forma de media luna en el lado izquierdo de la vía que afecta parte del lado derecho de la vía, se ubica desde el Km. 557 + 395 ha presentando parches y sellado en las fisuras que siguen el contorno del asentamiento. Presenta la misma falla luego de la intervención planteada en el presente es							
Se observa al L/D de la vía existe sistema de drenaje superficial, cuneta triangular en buen estado de funcionamiento a lo largo del tramo. Se observa al L/I de la sistema de drenaje superficial. Existe una alcantarilla TMC 36" en el Km 557 +380 en buen estado de funcionamiento.							
El sector en mención deberá ser evaluado tomando otras consideraciones y estudios, puesto que las soluciones planteadas no fueron eficientes.							
FOTOS	F - 01	F - 02	F - 03				
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO		X			X		
							
FOTO N°: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.							
							
FOTO N°: F-02 y 03: Vista del asentamiento en forma de media luna con fisuras, que afecta el lado derecho de la vía.							




Fuente: Elaboración propia

Cuadro 77: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 559+966 - 559+990)

		SECTOR: 559+966 - 559+990					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 28		Nº HOJAS 1/3	
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	559+966	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.40	TANGENTE	
FIN	559+990	IZQUIERDO	X	LONG. EVALUADA	24.00	CURVA	X
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR EVALUADO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros
LADO DERECHO (ml)		24.00			24.00	1-TMC Ø = 36"	
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 36"	
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR							
El sector en evaluación presenta una reciente reposición de la carpeta asfáltica, la misma que presentaba hundimientos y ahuellamientos, por lo que se procedió con este tipo de intervención.							
El hundimiento y ahuellamiento que presentaba se dieron luego de las de haberse ejecutado las intervenciones planteadas en el presente estudio.							
FOTOS	F - 01	F - 02					
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimeinto	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches
PARAMETRO			X				X
<div></div>							
FOTO N°: F-01, 02: Vista panorámica del sector evaluado, en ambos sentidos.							


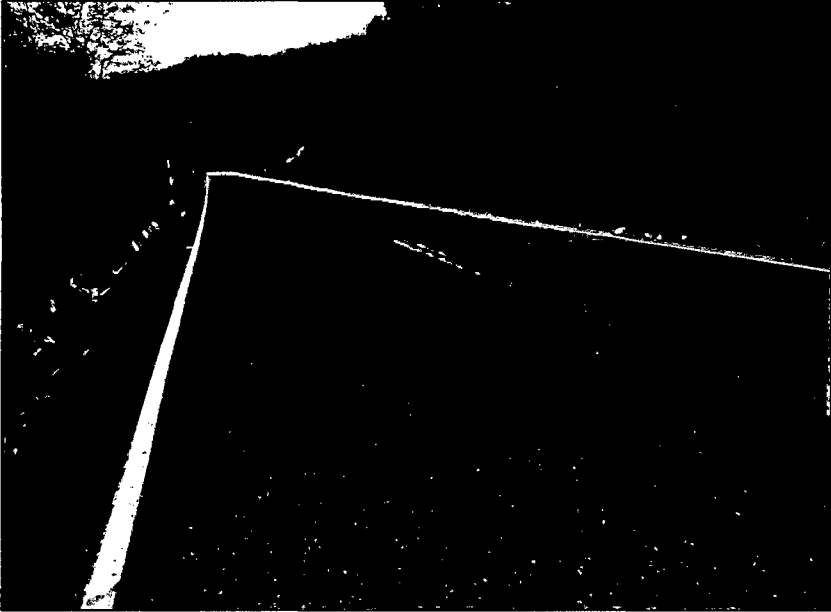
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 78: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 568+899 - 568+939)

		SECTOR: 568+899 - 568+939					
		DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS				CONCEP IRISA NORTE	
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 33		Nº HOJAS 1/3	
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	568+899	DERECHO		ANCHO DE VIA	9.00	TANGENTE	X
FIN	568+939	IZQUIERDO		LONG. EVALUADA	40.00	CURVA	
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR EVALUADO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros
LADO DERECHO (ml)		40.00				1-TMC Ø = 36"	
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 36"	
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR							
No se observa ningún tipo de asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica, en lado derecho (lado de la intervención).							
Se observa al L/D de la vía existe subdren y drenaje superficial. Cuneta triangular en buen estado de funcionamiento y en L/I de la vía no existe drenaje superficial. Se observa una alcantarilla TMC de 36" en el km 568+904, la cual no presenta ningún problema de asentamiento y esta en buen estado de funcionamiento.							
FOTOS	F - 01						
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimeinto	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO							
							
FOTO: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.							



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 79: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 570+641 - 570+669)

MTC <small>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</small>		SECTOR: 570+641 - 570+669													
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS															
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SUBTRAMO: 24		SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 35		Nº HOJAS 1/3							
SECTOR EVALUADO		PROGRESIVAS		LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR							
INICIO		570+641		DERECHO		ANCHO DE VIA		TANGENTE							
FIN		570+669		IZQUIERDO		LONG. EVALUADA		CURVA							
						8.90		X							
						28.00									
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO				Cuneta Tipo I		Cuneta Tipo II		Cun. Bordillo		Subdren		Alcantarilla		Otros	
LADO DERECHO (ml)				28.00											
LADO IZQUIERDO (ml)				28.00											
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR															
No se observa ningún tipo de asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica.															
Se observa que al L/D de la vía existe subdren y sistema de drenaje superficial longitudinal, cuneta tipo I en buen estado.															
Se observa que al L/I de la vía existe sistema de drenaje superficial longitudinal, cuneta tipo I en buen estado.															
FOTOS		F - 01													
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento		Hundimiento		Exudación		Huecos		Fisuras		Parches			
PARAMETRO															
															
FOTO : F-01: Vista panorámica del sector evaluado.															



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 80: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 572+417 - 572+440)

MTCA Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 572+417 - 572+440					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2 TARAPOTO - RIOJA			SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 36			Nº HOJAS 1/1	
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	572+417	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	9.30	TANGENTE	
FIN	572+440	IZQUIERDO	X	LONG. EVALUADA	23.00	CURVA	X
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR EVALUADO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros
LADO DERECHO (ml)			10.00			1-TMC Ø = 48"	
LADO IZQUIERDO (ml)			23.00			1-TMC Ø = 48"	
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR							
Se observa un asentamiento que compromete toda la vía, el asentamiento esta hacia el L/I y tiene forma de media luna, el asentamiento presenta parche reciente.							
Se observa en este sector un asentamiento de 08 cm. con respecto al nivel de la vía existente.							
Al lado izquierdo del sector evaluado existe un acceso hacia terrenos de cultivo, en el cual se observa empozamiento de agua, ademas de deslizamiento de la mi contrapendiente.							
Se observa que al L/D de la vía existe un sistema de drenaje superficial. Una cuneta triangular, en buen estado de funcionamiento a lo largo de todo el tramo.							
El sector en mención deberá ser evaluado tomando otras consideraciones y estudios, puesto que las soluciones planteadas no fueron eficientes.							
FOTOS	F - 01	F - 02					
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches
PARAMETRO			X				
							
FOTO Nº: F-01, 02: Vista panorámica del sector evaluado. Con la ayuda de una regla se observa el asentamiento.							



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 81: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 578+647 - 578+710)

		SECTOR: 578+647 - 578+710					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 37		Nº HOJAS 1/1	
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	578+647	DERECHO		ANCHO DE VIA	9.00	TANGENTE	X
FIN	578+710	IZQUIERDO		LONG. EVALUADA	63.00	CURVA	
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR EVALUADO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros
LADO DERECHO (ml)						1-TMC Ø = 36"	
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 36"	
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR							
No se observa ningún tipo de asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica, en lado derecho (lado de la Intervención).							
No se observa sistema de drenaje superficial a los extremos de la vía							
Se observa una alcantarilla TMC 36" en el km 578 + 708 en buen estado de funcionamiento.							
FOTOS	F - 01						
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimeinto	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches
PARAMETRO							
<div></div>							
FOTO N°: F-01: Vista panorámica del sector evaluado, en ambas direcciones.							



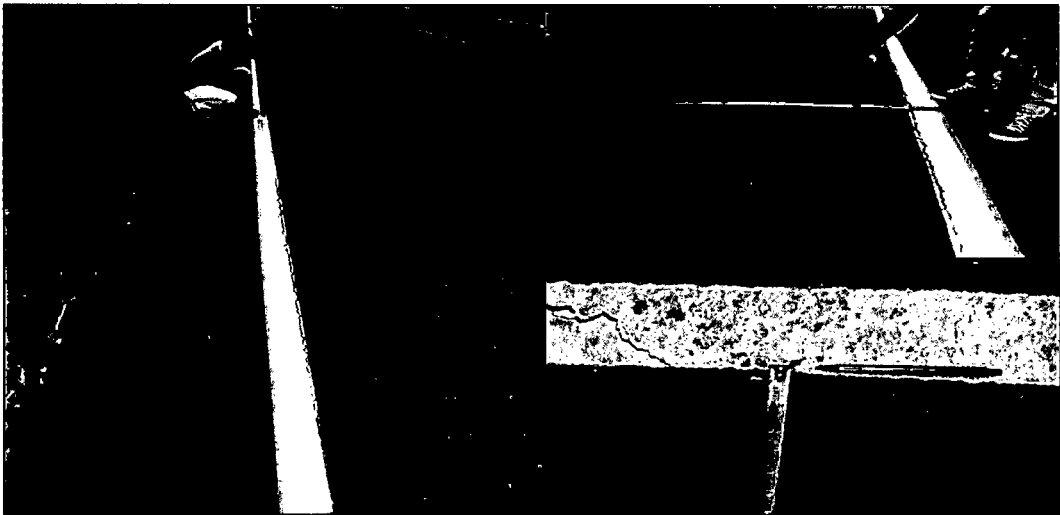
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 82: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 579+350 - 579+380)

MTCA <small>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</small>		SECTOR: 579+350 - 579+380				 <small>CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA</small>		
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS								
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SECTOR CRÍTICO:		SPNP2 - 38	Nº HOJAS	1/1
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR		
INICIO	579+350	DERECHO		ANCHO DE VIA	8.10	TANGENTE	X	
FIN	579+380	IZQUIERDO		LONG. EVALUADA	30.00	CURVA		
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR EVALUADO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros	
LADO DERECHO (ml)						1-TMC Ø = 60°		
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 60°		
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR								
No se observa ningún tipo de asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica, en lado derecho (lado de la Intervención).								
Se observa en el L/D de la vía no existe sistema de drenaje. Se observa al L/I de la vía se encuentra una cuneta triangular, a 10 m. de la								
descarga hacia la alcantarilla existente.								
Existe una alcantarilla TMC de 2 ojos 60° en buen estado de funcionamiento.								
FOTOS	F - 01							
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimeinto	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO								
								
FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.								


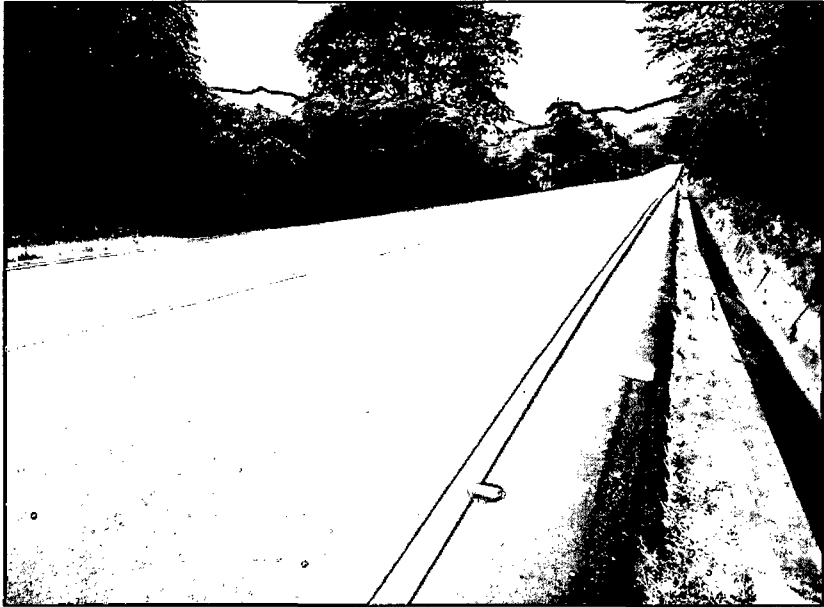
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 83: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 580+539 - 580+585)

MTCA <small>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</small>		SECTOR: 580+539 - 580+585				 <small>CONCRETO HRSANORTE</small>	
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 1 TARAPOTO - RIOJA				SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 39		Nº HOJAS 1/1	
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VÍA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	580+539	DERECHO	X	ANCHO DE VÍA	8.40	TANGENTE	X
FIN	580+585	IZQUIERDO	X	LONG. EVALUADA	46.00	CURVA	
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR EVALUADO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros
LADO DERECHO (ml)						1-TMC Ø = 90°	
LADO IZQUIERDO (ml)						1-TMC Ø = 90°	
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA							
Se observa fisuras longitudinales dispersas en el L/I de la vía, ubicados a unos 25 m. de la progresiva de inicio del sector.							
Se observa asentamiento de la plataforma en el L/D, la misma que presenta fisuras de 1 cm. de ancho que siguen el contorno del asentamiento. El inicio del asentamiento del sector evaluado, prolongándose hasta 8 m. de la progresiva de inicio.							
Se observa que al L/D de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal. Se observa que al L/I de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.							
Existe una alcantarilla TMC 90° en el km 580+526 en buen estado de funcionamiento.							
El sector en mención deberá ser evaluado tomando otras consideraciones, puesto que las soluciones planteadas no fueron eficientes.							
FOTOS	F - 01	F - 02					
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO		X			X		
							
FOTO N°: F-01: Vista de la fisura de forma longitudinal en el lado izquierdo de la vía.							
							
FOTO N°: F-02: Detalle del asentamiento y fisuras longitudinales.							




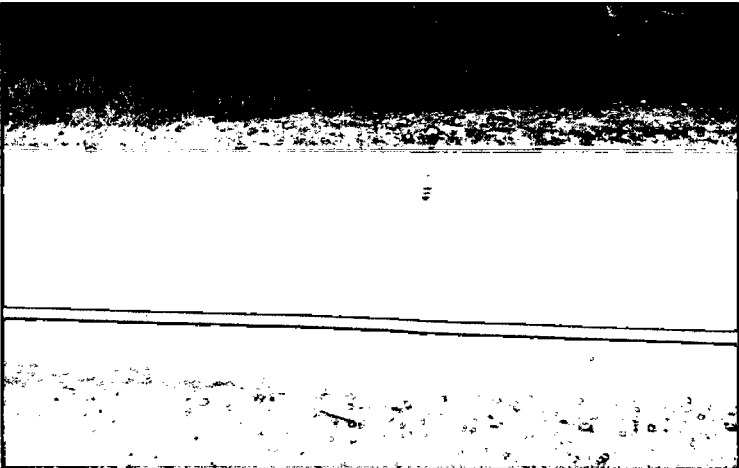
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 84: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 580+694 - 580+774)

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones		SECTOR: 580+694 - 580+774						
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS								
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SECTOR CRÍTICO:		SPNP2 - 40	Nº HOJAS	1/3
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR		
INICIO	580+694	DERECHO		ANCHO DE VIA	8.40	TANGENTE	X	
FIN	580+774	IZQUIERDO		LONG. EVALUADA	80.00	CURVA		
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros	
LADO DERECHO (ml)						1-TMC Ø=36"		
LADO IZQUIERDO (ml)		80.00				1-TMC Ø=36"		
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR								
No se observa ningún tipo de asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica.								
Se observa que al L/I de la vía existe sistema de drenaje superficial longitudinal. Una cuneta tipo I en buen estado de funcionamiento a lo largo de todo el tramo. Se observa que al L/D de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal.								
Existe una alcantarilla TMC 36" en el km 580+706 en buen estado de funcionamiento.								
FOTOS	F - 01							
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches		
PARAMETRO								
								
FOTO Nº: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.								




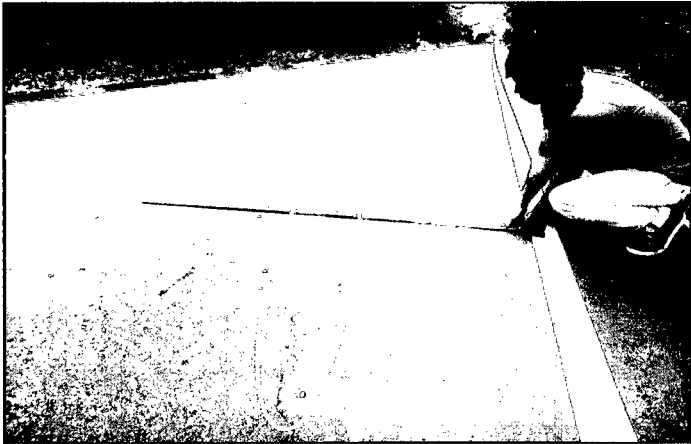
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 85: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 581+782 - 581+820)

		SECTOR: 581+782 - 581+820						
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS								
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SECTOR CRÍTICO:		SPNP2 - 41	Nº HOJAS	1/3
SECTOR CRÍTICO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR		
INICIO	581+782	DERECHO		ANCHO DE VIA	8.50	TANGENTE	X	
FIN	581+820	IZQUIERDO	X	LONG. AFECTADA	38.00	CURVA		
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRÍTICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros	
LADO DERECHO (ml)								
LADO IZQUIERDO (ml)		38.00						
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR								
No se observa ningún tipo de asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica.								
Se observa algunas fisuras selladas al final del sector evaluado, estas fisuras se deben a un mal proceso constructivo durante la reposición de la carpeta asfáltica, al inicio del sector también se observan fisuras selladas.								
FOTOS	F - 01	F - 02						
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO						X		
								
FOTO N°: F-01: Vista panorámica del sector, sin asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica.								
								
FOTO N°: F-02: Vista de las fisuras selladas al inicio y al final del sector evaluado.								




Fuente: Elaboración propia

Cuadro 86: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 582+760 - 582+809)

		SECTOR: 582+760 - 582+809					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 42		Nº HOJAS 1/1	
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	582+760	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.20	TANGENTE	X
FIN	582+809	IZQUIERDO		LONG. EVALUADA	49.00	CURVA	
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR EVALUADO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros
LADO DERECHO (ml)		15.00				1-TMC Ø = 36"	
LADO IZQUIERDO (ml)			49.00			1-TMC Ø = 36"	
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR							
No se observa ningún tipo de asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica.							
Se observa fisura de forma longitudinal al lado derecho de la vía, paralelo a la señal horizontal, con una longitud de 2 m. aproximadamente.							
La fisura se ubica a 80 m. del inicio del sector.							
Se observa que al L/I de la vía existe subdren y sistema de drenaje superficial longitudinal. Se observa que al L/D de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal. Se observa una alcantarilla TMC de 36" en el km 582 + 790 en buen estado.							
FOTOS	F - 01	F - 02					
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimeinto	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO					X		
							
FOTO N°1: F-01: Vista panorámica del sector, sin asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica.							
							
FOTO N°2: F-02: Vista de la fisura de forma longitudinal al lado derecho de la vía. Con la ayuda de la regla se observa que no existe hundimiento y/o deformación.							




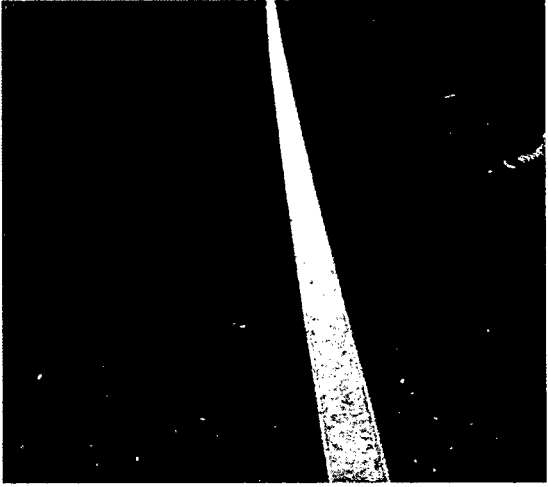
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 87: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 584+638 - 584+708)

		SECTOR: 584+638 - 584+708					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2		TARAPOTO - RIOJA		SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 44		Nº HOJAS 1/1	
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	584+638	DERECHO		ANCHO DE VIA	8.60	TANGENTE	X
FIN	584+708	IZQUIERDO		LONG. EVALUADA	70.00	CURVA	
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR CRITICO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros
LADO DERECHO (ml)						1-TMC Ø = 36"	
LADO IZQUIERDO (ml)			70.00			1-TMC Ø = 36"	
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR							
No se observa ningún tipo de asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica.							
Se observa al L/I de la vía existe sistema de drenaje superficial longitudinal, cuneta tipo II. Se observa que al L/D de la vía no existe sistema de drenaje superficial longitudinal. Se observa una alcantarilla dentro de la sona en evaluación, TMC 36" en la prog. Km 584 + 654.4, estado							
no presentandose deformaciones en la estructura metalica estando en buen de funcionamiento.							
FOTOS	F - 01						
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)	Ahuellamiento	Hundimeinto	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches	
PARAMETRO							
							
FOTO N°: F-01: Vista panorámica del sector evaluado.							

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 88: Ficha de evaluación/Estado actual (Sector: 584+638 - 584+708)

		SECTOR: 588+068 - 588+183					
DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICAS							
TRAMO: 2			TARAPOTO - RIOJA		SECTOR CRÍTICO: SPNP2 - 45		Nº HOJAS: 1/1
SECTOR EVALUADO	PROGRESIVAS	LADO DE LA VIA AFECTADA		DATOS DEL SECTOR		UBICACIÓN DEL SECTOR	
INICIO	588+068	DERECHO	X	ANCHO DE VIA	8.40	TANGENTE	
FIN	588+183	IZQUIERDO		LONG. EVALUADA	115.00	CURVA	X
OBRAS EXISTENTES EN EL SECTOR EVALUADO		Cuneta Tipo I	Cuneta Tipo II	Cun. Bordillo	Subdren	Alcantarilla	Otros
LADO DERECHO (ml)							
LADO IZQUIERDO (ml)				115.00			
DESCRIPCIÓN DEL SECTOR							
No se observa ningún tipo de asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica.							
Se observa fisura de forma longitudinal al lado derecho de la vía, paralelo a la señal horizontal, con una longitud de 2 m. aproximadamente.							
La fisura se ubica a 80 m. del inicio del sector.							
FOTOS	F - 01	F - 02					
NIVELES DE SERVICIO (Anexo I, del Contrato)		Ahuellamiento	Hundimiento	Exudación	Huecos	Fisuras	Parches
PARAMETRO						X	
							
FOTO N°: F-01: Vista panorámica del sector, sin asentamiento o problema severo a nivel de la carpeta asfáltica.							
							
FOTO N°: F-02: Vista de la fisura de forma longitudinal al lado derecho de la vía							

Fuente: Elaboración propia

8.4 ANEXO N°04: APENDICE 8 DEL CONTRATO DE CONCESIÓN “MANUAL PARA EL RELEVAMIENTO DE NIVELES DE SERVICIO”

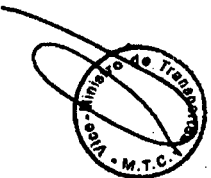


ProInversión

Más inversión, más trabajo

Apéndice 8

Manual para Relevamiento de Niveles de Servicio





ProInversión

Más inversión, más trabajo

**MANUAL PARA EL
RELEVAMIENTO DE NIVELES DE SERVICIO**

CONTENIDO

A. INTRODUCCIÓN

B. EVALUACIÓN DE NIVELES DE SERVICIO INDIVIDUALES

- a. Determinación de niveles de servicio en calzadas y bermas.
- b. Determinación de niveles de servicio en drenajes.

C. MEDICIÓN DE RUGOSIDAD





ProInversión

Más inversión, más trabajo

A. INTRODUCCIÓN

El presente "Manual de Relevamiento de Niveles de Servicio" ilustra y complementa algunos de los criterios y procedimientos propuestos en los "Procedimientos para la Conservación, la Explotación y para el Control de la Gestión del CONCESIONARIO de los Tramos Viales del Eje Multimodal del Amazonas Norte", para el control de la prestación de Servicios del CONCESIONARIO.

El propósito del documento es, además de establecer bases contractuales complementarias, servir como guía de campo para asistir a los encargados de la supervisión de conservación en el desarrollo de sus tareas. Solamente se han resumido aquí aquellos criterios y procedimientos de control que requieren definiciones más precisas para la medición o determinación de niveles de Servicio. Cuando corresponde, se presentan ejemplos gráficos para ejemplificar la gravedad o seriedad de un defecto.

En el Manual aparecen elementos aclaratorios para la supervisión del cumplimiento de los *niveles de servicio individuales* relacionados con Calzada, Bermas y Drenaje. La supervisión realizada sobre estas bases permitirá identificar debidamente y reportar sobre una misma base conceptual defectos localizados, y de acuerdo a los mecanismos establecidos en el Contrato, exigir la corrección de los mismos.

En el caso de Seguridad Vial, Faja Pública y Puentes y Viaductos, los niveles de servicio exigidos son en su mayor parte casos o situaciones a evitar, cuya apreciación se efectúa por observación directa. El Manual no incluye en este momento la información gráfica que ejemplifica las situaciones a evitar, en el entendido de que los parámetros de condición elegidos son de común identificación en la práctica normal de la ingeniería.

El Manual hace referencia también a los procedimientos para la medición de la rugosidad, parámetro que por su significación y relación directa con la calidad de servicio, merece un tratamiento especial. Se recuerda que en la metodología elegida se establece para la medición de la rugosidad una frecuencia al menos anual.

B. EVALUACIÓN DE NIVELES DE SERVICIO INDIVIDUALES

A efectos de fiscalizar el cumplimiento de los niveles de servicio establecidos en los "Procedimientos para la Conservación, la Explotación y para el Control de la Gestión del Concesionario de los Tramos Viales del Eje Multimodal del Amazonas Norte", se efectuarán evaluaciones permanentes en la oportunidad y lugares que el REGULADOR considere convenientes, sin la necesidad de previo aviso al CONCESIONARIO. Para la medición o determinación de los niveles de Servicio alcanzados por el CONCESIONARIO a través de su gestión de la Conservación, el REGULADOR se servirá de los lineamientos contenidos en este Manual.

Los niveles de servicio individuales considerados en la metodología elegida, vinculan con los siguientes componentes:

- a) Calzada
- b) Bermas
- c) Drenajes



ProInversión

Más Inversión, más trabajo


- d) Seguridad vial (señalización vertical y aérea, señalización horizontal y elementos de encarrilamiento y defensa)
- e) Faja pública
- f) Puentes y Viaductos


En este Manual se incluyen únicamente lineamientos complementarios para determinar los niveles de servicio logrados por el CONCESIONARIO en el caso de calzada, bermas y drenaje.

En relación a los elementos de seguridad vial, faja pública y puentes y viaductos, las evaluaciones de campo se resolverán en base a lo establecido en los "Procedimientos para la Conservación, la Explotación y para el Control de la Gestión del Concesionario de los Tramos Viales del Eje Multimodal del Amazonas Norte" por observación directa de los defectos encontrados.


a. Determinación de niveles de Servicio en calzadas y bermas.

Los cuadros siguientes resumen definiciones, procedimientos y metodologías para la medición de los niveles de servicio individuales para calzadas y bermas.


DENOMINACIÓN	CROQUIS	DEFINICIÓN Y CAUSAS/MEDICIÓN				
HUECOS		Cavidades producidas en el pavimento, con diferentes formas, área y profundidades. Se deben a la evolución de otros deterioros del pavimento, a la existencia de imperfecciones localizadas y al arranque de material producido por el tráfico, solo o en conjunción con fenómenos climáticos. Se considerará para cada nivel de severidad el área efectiva afectada (el área del rectángulo de bordes paralelos y perpendiculares al eje del camino que contiene totalmente al área afectada) y se determinará su porcentaje en relación al área total del kilómetro de carretera evaluado.				
		CRITERIO	NIVEL DE SEVERIDAD			OBSERVACIONES
			BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	
			No se admiten huecos (ningún nivel de severidad).	H<25mm	25mm<H<=50mm	
					H = Profundidad	



Severidad Baja



Severidad Media



Severidad Alta





IRSA - Eje Amazonas Norte

DENOMINACIÓN	CROQUIS	DEFINICIÓN Y CAUSAS/ MEDICIÓN				
FISURAS POR FATIGA		Líneas de rotura provocadas principalmente por falta de capacidad portante del pavimento. Comienzan como pequeñas fisuras longitudinales en la faja de rodadura, para luego ramificarse y acabar formando una malla cerrada. Se considerará para cada nivel de severidad el área efectiva afectada (el área del rectángulo de bordes paralelos y perpendiculares al eje del camino que contiene totalmente al área afectada) y se determinará su porcentaje en relación al área total del kilómetro de carretera evaluado.				
		CRITERIO	NIVEL DE SEVERIDAD			OBSERVACIONES
			BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	
		Se admiten niveles de severidad baja y hasta un 10% de severidad media sin sellar.	Fisuras longitudinales, paralelas, poco interconectadas, sin pérdida de material y ancho <2 mm.	Fisuras interconectadas, fisuras ramificadas sin formar una malla, fisuras con leve pérdida de material, o fisuras de 2mm < ancho < 5 mm.	Fisuras generalizadas en forma de malla cerrada (piel de cocodrilo), fisuras generalizadas con desprendimiento de material o fisuras de ancho > 5 mm.	Ninguna.
Severidad Baja		Severidad Media		Severidad Alta		



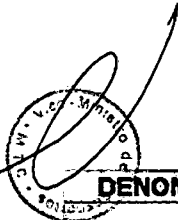
Prolversión
Más inversión, más trabajo

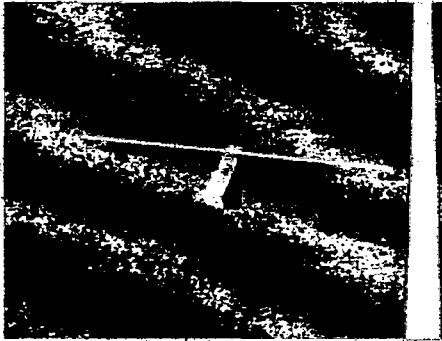

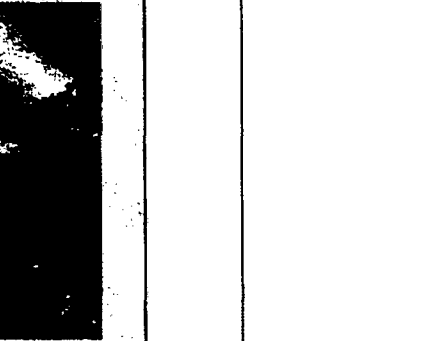


29

DENOMINACIÓN	CROQUIS	DEFINICIÓN Y CAUSAS/MEDICIÓN				
PARCHES		Reparaciones localizadas realizadas en el pavimento, para corregir otros defectos. Se considerará para cada nivel de severidad el área efectiva afectada (el área del rectángulo de bordes paralelos y perpendiculares al eje del camino que contiene totalmente al área afectada) y se determinará su porcentaje en relación al área total del kilómetro de carretera evaluado.				
		CRITERIO	NIVEL DE SEVERIDAD			OBSERVACIONES
			BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	
		Se admite nivel de severidad baja.	Buen estado estructural, sin fisuras. Nivelado y sin deterioros.	Estado estructural aceptable. Nivelado aunque con deterioros leves (fisuras, ahuellamientos, hundimientos, exudaciones, pérdida de material).	Estado estructural no aceptable. Muy deteriorado o desnivelado o nivelado con defectos relevantes.	Ninguna.
Severidad Baja		Severidad Media		Severidad Alta		





DENOMINACIÓN	CROQUIS	DEFINICIÓN Y CAUSAS/MEDICIÓN				
AHUELLAMIENTO		Alteraciones de nivel del pavimento por hundimiento a lo largo de las huellas de rodadura. Se debe a mezclas bituminosas con insuficiente resistencia a la deformación plástica, a degradación de capas inferiores del pavimento o a problemas de práctica constructiva. Se mide con regla de 1.20 m transversal al ahuellamiento. Se considerará para cada nivel de severidad el área efectiva afectada (el área del rectángulo de bordes paralelos y perpendiculares al eje del camino que contiene totalmente al área afectada) y se determinará su porcentaje en relación al área total del kilómetro de carretera evaluado.				
		NIVEL DE SEVERIDAD				
		BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	OBSERVACIONES	
		Se admite nivel de severidad baja.	$h \leq 10\text{mm}$	$10\text{mm} < h \leq 25\text{mm}$	$h > 25\text{mm}$	$h = \text{Profundidad de la huella}$
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Severidad Baja</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Severidad Media</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Severidad Alta</p> </div> </div>						



ProlInversión
Más inversión, más trabajo



DENOMINACIÓN	CROQUIS	DEFINICIÓN Y CAUSAS/MEDICIÓN			
HUNDIMIENTO		Alteraciones de nivel del pavimento por hundimiento en zonas localizadas. Se debe a degradación de las capas inferiores, problemas constructivos o fallos localizados. Se mide con regla de 1.20 m. Se considerará para cada nivel de severidad el área efectiva afectada (el área del rectángulo de bordes paralelos y perpendiculares al eje del camino que contiene totalmente al área afectada) y se determinará su porcentaje en relación al área total del kilómetro de carretera evaluado.			
		NIVEL DE SEVERIDAD			
		BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	OBSERVACIONES
		Se admite nivel de severidad baja.	$H \leq 10\text{mm}$	$10\text{mm} < H \leq 25\text{mm}$	$H > 25\text{mm}$
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> Severidad Baja </div> <div style="text-align: center;"> Severidad Media </div> <div style="text-align: center;"> Severidad Alta </div> </div>					




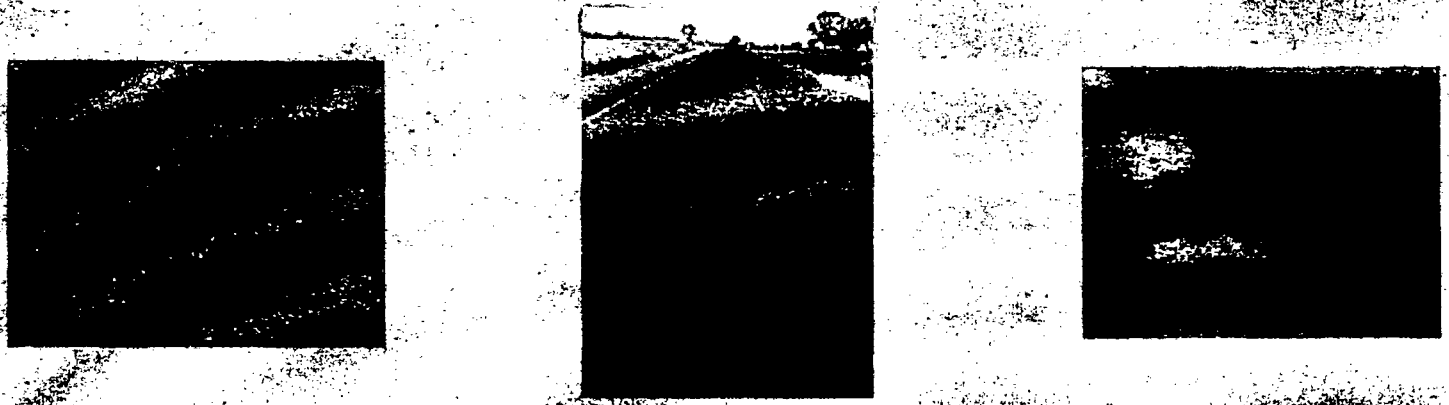
ProlInversión
Más Inversión, más trabajo





ProlInversión
Más inversión, más trabajo

b.

EXUDACIÓN		NIVEL DE SEVERIDAD				
		BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	OBSERVACIONES	
		Máximo 0% en sierra y 3% en costa y selva baja (sumados niveles medio y alto)	Exudación no cubre totalmente el agregado.	Exudación marcada (cubre totalmente el agregado) pero localizada no continúa.	Exudación marcada (cubre totalmente el agregado) continúa.	Ninguna.
						
		Severidad Baja	Severidad Media	Severidad Alta		









ProInversión

Más inversión, más trabajo

Determinación de niveles de servicio en drenajes.

Las figuras siguientes indican los casos a evitar en materia de conservación de estructuras de drenaje.

ALCANTARILLAS		
PARÁMETRO	SITUACIÓN A EVITAR	EJEMPLOS
Obstrucciones al Libre Escorrimento	Vegetación	
	Colmataciones	
Fallas Estructurales	Socavación	
	Asentamientos	





ProInversión

Más inversión, más trabajo

C. MEDICIÓN DE RUGOSIDAD

En el onceavo mes de cada Año de la Concesión y cada vez que se considere ha habido cambios sustanciales en la rugosidad, se efectuará una evaluación de la rugosidad de la vía.

Según la ASTM la rugosidad son "las desviaciones de la superficie del camino con respecto a una superficie plana que afectan la dinámica del vehículo, la calidad de circulación, las cargas dinámicas y el drenaje" (ASTM Specification E 867 - 82 A).

El Índice de Rugosidad Internacional (IRI) es la escala estándar en la que se medirá la rugosidad de los pavimentos.

El CONCESIONARIO y el REGULADOR podrán medir la rugosidad de diferentes maneras, y con diferentes equipos a través del tiempo, pero sea cual sea la forma elegida, la misma será confiable y reproducible.

Sean cuales sean los equipos utilizados por el CONCESIONARIO y el REGULADOR, siempre antes de su utilización deberán ser calibrados en el mismo sector y la calibración del equipo y los detalles de la misma estarán disponibles para la otra parte.

Para la evaluación del nivel de servicio de la Conservación y del nivel de servicio de las obras nuevas y de rehabilitación, se utilizará la Rugosidad Media Deslizante Máxima con un intervalo de 1 km.

Se medirá la rugosidad de cada uno de los Tramos de la Concesión en intervalos acumulados no mayores de 100 metros. Para cada sector de 100 metros (o menos) se considerarán los sectores adyacentes más próximos hasta una longitud acumulada de 1 km.

Para el total de intervalos considerados en los dos kilómetros en torno al sector investigado se calcula el valor medio de IRI, al que se le denominará rugosidad media deslizante en ese sector. Repitiendo el procedimiento para cada uno de los sectores que conforma el Tramo se obtiene la rugosidad media deslizante en cada sector del Tramo.

Se exige que el valor máximo de la rugosidad media deslizante no supere los siguientes valores:

	Concreto Asfáltico	Tratamiento Superficial
Tramos en los que se ejecutan obras nuevas o de rehabilitación.	2.5 IRI aceptándose una tolerancia de un 20%	3.5 IRI aceptándose una tolerancia de un 15%
Tramos que se encuentran en mantenimiento.	3.5 IRI aceptándose una tolerancia de un 15%	4.0 IRI aceptándose una tolerancia de un 10%


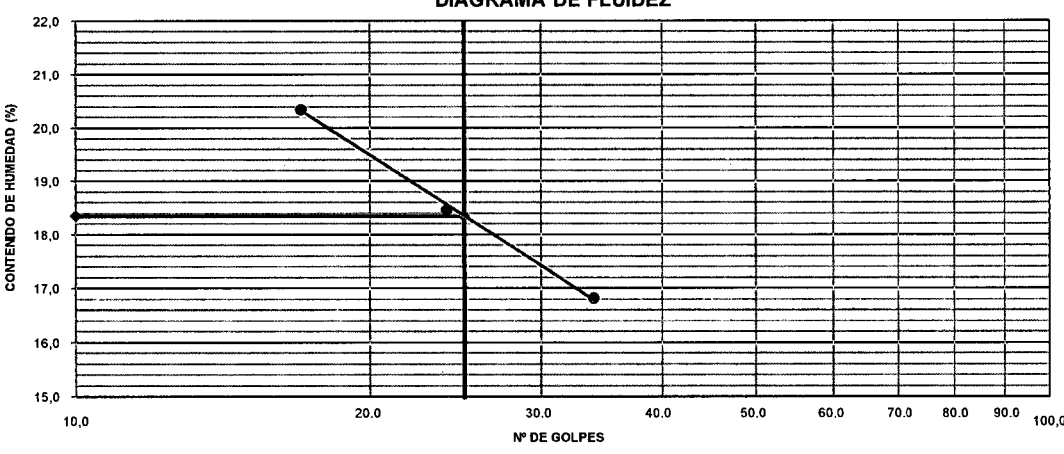
A los efectos del cálculo serán excluidas las zonas de influencia de los elementos colocados para reducir la velocidad así como los badenes, ya que en ambos casos se penalizaría inadecuadamente el nivel de servicio.



8.5 ANEXO N°05: PLANOS “SECCIONES TIPICAS – REPARACIONES PROFUNDAS EN PAVIMENTOS”

8.6 ANEXO N°06: ESTUDIOS DE SUELOS Y PERFIL ESTRATIGRAFICOS DE LOS SECTORES EVALUADOS

SECTOR: 544+870 - 544+900

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES		 CONCIH IRSA NORTE	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
LÍMITES DE ATTERBERG MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte TRAMO : Tarapoto - Rioja MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT2 - 36 CALICATA : C-21 MUESTRA : M-1 PROFUND. : 0,75 - 1,50 m. CANTERA : UBICACIÓN : Km 544+880 LI		Nº REGISTRO : TÉCNICO : G.Q.M. INGº RESP. : R.B.B. FECHA : 13/03/2009 HECHO POR : DEL KM : 544+870 AL KM : 544+900 CARRIL : Izquierdo	
LÍMITE LÍQUIDO			
Nº TARRO	16	18	10
TARRO + SUELO HÚMEDO	41,78	45,89	49,30
TARRO + SUELO SECO	40,11	43,29	45,94
AGUA	1,67	2,60	3,36
PESO DEL TARRO	30,18	29,21	29,42
PESO DEL SUELO SECO	9,93	14,08	16,52
% DE HUMEDAD	16,82	18,47	20,34
Nº DE GOLPES	34	24	17
LÍMITE PLÁSTICO			
Nº TARRO	8	13	
TARRO + SUELO HÚMEDO	38,54	39,46	
TARRO + SUELO SECO	37,72	38,48	
AGUA	0,82	0,98	
PESO DEL TARRO	30,24	29,52	
PESO DEL SUELO SECO	7,48	8,96	
% DE HUMEDAD	10,96	10,94	
DIAGRAMA DE FLUIDEZ			
			
CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES	
LÍMITE LÍQUIDO	18,35		
LÍMITE PLÁSTICO	10,95		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7,40		
CONTRATISTA:		SUPERVISIÓN	

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

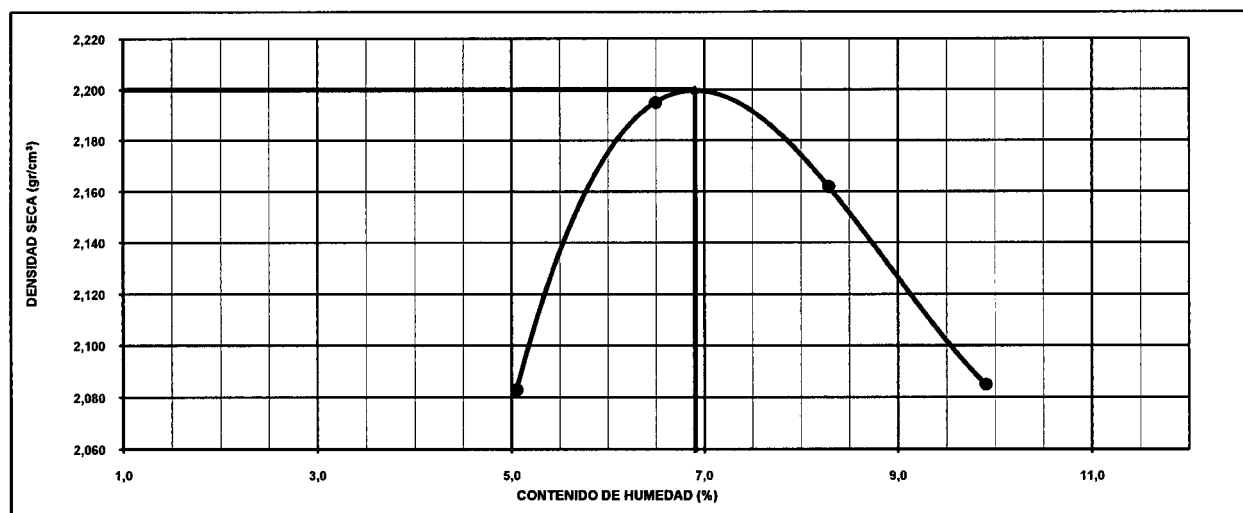
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO II	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación / SDT2 - 36	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-21	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,75 - 1,50 m.	DEL KM	: 544+870
CANTERA	:	AL KM	: 544+900
UBICACIÓN	: Km 544+880 LI	CARRIL	: Izquierdo

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"C"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	56			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	11850	12166	12172	12068	
PESO DE MOLDE (gr)	7217	7217	7217	7217	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4633	4949	4955	4851	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2117	2117	2117	2117	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	2,188	2,338	2,341	2,291	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2,083	2,195	2,162	2,085	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nº	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	235,20	400,30	287,55	320,80	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	223,90	375,90	265,55	291,90	
PESO DE LA TARA (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	
PESO DE AGUA (gr)	11,30	24,40	22,00	28,90	
PESO DE SUELO SECO (gr)	223,90	375,90	265,55	291,90	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5,05	6,49	8,28	9,90	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2,200	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			6,90

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES


 Ministerio de Transportes y Comunicaciones


 CONCIN
 IIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte TRAMO : Tarapoto - Rioja MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT2 - 36 CALICATA : C-21 MUESTRA : M-1 PROFUND. : 0,75 - 1,50 m. CANTERA : UBICACIÓN : Km 544+880 LI	N° REGISTRO : TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : R.B.B. FECHA : 13/03/2009 HECHO POR : DEL KM : 544+870 AL KM : 544+900 CARRIL : Izquierdo
--	--

ENSAYO DE CBR
 MTCE 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	7		8		9	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13860		12336		13829	
Peso de molde (gr)	8310		7218		8885	
Peso del suelo húmedo (gr)	5550		5118		4944	
Volumen del molde (cm3)	2364		2288		2299	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,348		2,237		2,151	
Humedad (%)	6,88		6,86		6,96	
Densidad seca (gr/cm3)	2,197		2,093		2,011	
Tarro N°	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	266,48		211,00		195,20	
Tarro + Suelo seco (gr)	249,32		197,45		182,50	
Peso del Agua (gr)	17,16		13,55		12,70	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	249,32		197,45		182,50	
Humedad (%)	6,88		6,86		6,96	
Promedio de Humedad (%)	6,88		6,86		6,96	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0,000		0	0			0	0			0	0		
0,025		125	6			85	4			67	3		
0,050		268	13			159	8			124	6		
0,075		428	21			315	16			285	14		
0,100	70,31	665	33	29,68	42,2	486	24	25,35	36,1	346	17	21,53	30,6
0,150		865	43			728	36			586	29		
0,200	105,46	1127	56	56,03	53,1	989	49	50,68	48,1	776	39	42,90	40,7
0,250		1326	66			1126	56			983	49		
0,300		1553	77			1315	66			1098	55		
0,400													

CONTRATISTA: 	SUPERVISIÓN
-------------------------------------	------------------------------------

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

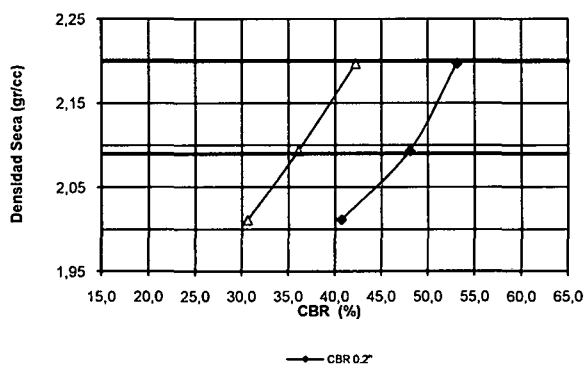
ENSAYO DE CBR

MTCA E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Tarapoto - Rioja
MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT2 - 36
CALICATA : C-21
MUESTRA : M-1
PROFUND. : 0,75 - 1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km 544+880 LI

Nº REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
INGº RESP. : R.B.B.
FECHA : 13/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 544+870
AL KM : 544+900
CARRIL : Izquierdo

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



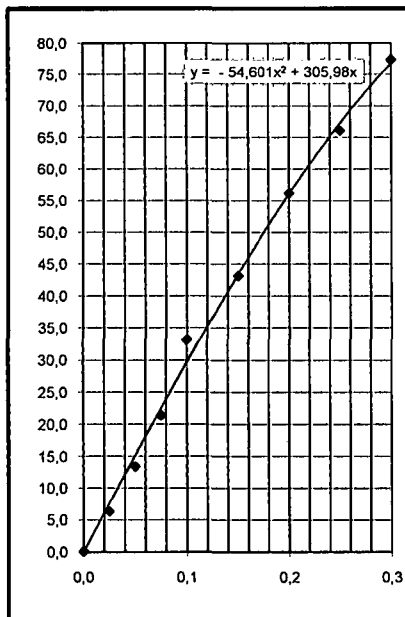
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 42,2	0.2": 53,1
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 25,1	0.2": 34,4

Datos del Proctor

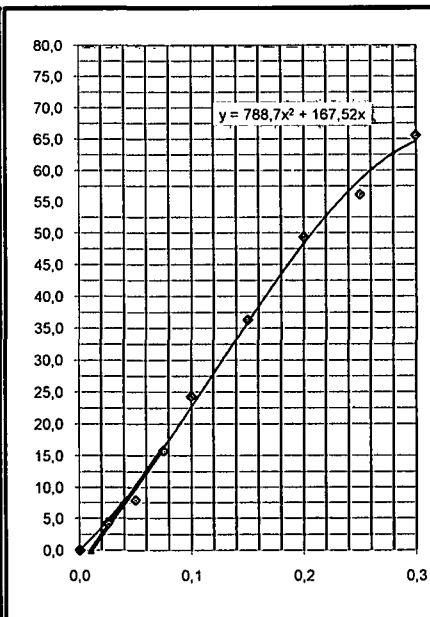
Densidad Seca	2,200	gr/cc
Óptima Humedad	6,90	%

OBSERVACIONES:

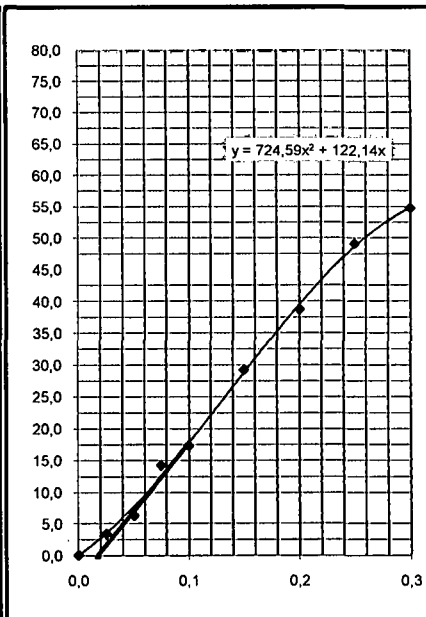
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIH
IIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO

km: 544+880 Lado: Izquierdo a 1.40 m del borde del pavimento
Sector : km 544+870 - km 544+900

Nivel freático
Profundidad : 0,00 al 1,50 m
Fecha : 10/03/2009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,45			Material granular de color marron (Sub Base y Base)	GW	
0,75			Arena gravosa limosa de color amarillo (sub rasante)	SM	
1,50			Arena arcillosa con grava	SC	

Observaciones:
Existe cuneta lado derecho
existe sub dren lado derecho

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

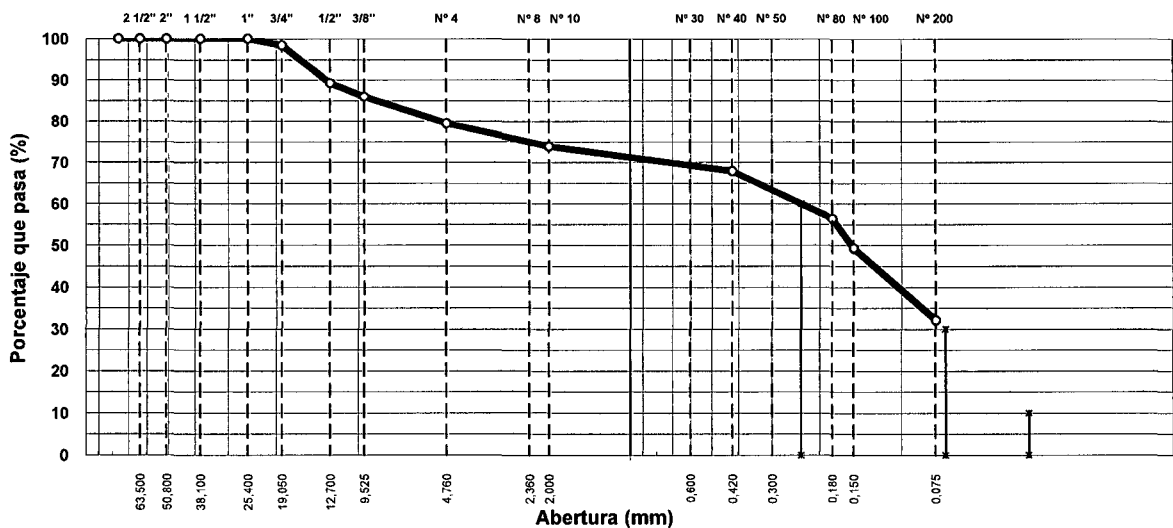
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Tarapoto - Rioja
MATERIAL : Terreno de Fundación
CALICATA : C-22
MUESTRA : M-2
PROFUND. : 1,05 - 1,50 m
CANTERA :
UBICACIÓN : Km 549+510 LI

Nº REGISTRO :
TÉCNICO : G.Q.M.
INGº RESP. : R.B.B.
FECHA : 13/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 549+500
AL KM : 549+520
CARRIL : Izquierdo

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
3"	76,200						PESO TOTAL	=	614,6 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	=	417,3 gr
2"	50,800						PESO FINO	=	488,2 gr
1 1/2"	38,100						LÍMITE LÍQUIDO	=	21,19 %
1"	25,400				100,0		LÍMITE PLÁSTICO	=	10,36 %
3/4"	19,050	9,6	1,6	1,6	98,4		ÍNDICE PLÁSTICO	=	10,83 %
1/2"	12,700	56,8	9,2	10,8	89,2		CLASF. AASHTO	=	A-2-6 [0]
3/8"	9,525	20,3	3,3	14,1	85,9		CLASF. SUCCS	=	SC
1/4"	6,350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado
# 4	4,760	39,7	6,5	20,6	79,4			614,6	417,3
# 8	2,360						% Grava	=	20,6 %
# 10	2,000	34,1	5,5	26,1	73,9		% Arena	=	47,3 %
# 30	0,600						% Fino	=	32,1 %
# 40	0,420	36,9	6,0	32,1	67,9		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.
# 50	0,300							1500,0	1364,0
# 80	0,180	70,4	11,4	43,6	56,4				
# 100	0,150	43,9	7,1	50,7	49,3		OBSERVACIONES:		
# 200	0,075	105,7	17,2	67,9	32,1				
< # 200	FONDO	197,3	32,1	100,0	0,0				
FINO		488,2					Coef. Uniformidad	-	Índice de Consistencia
TOTAL		614,6					Coef. Curvatura	-	1,0
Descripción suelo: Arena arcillosa con grava							Pot. de Expansión	Bajo	Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIH
IIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

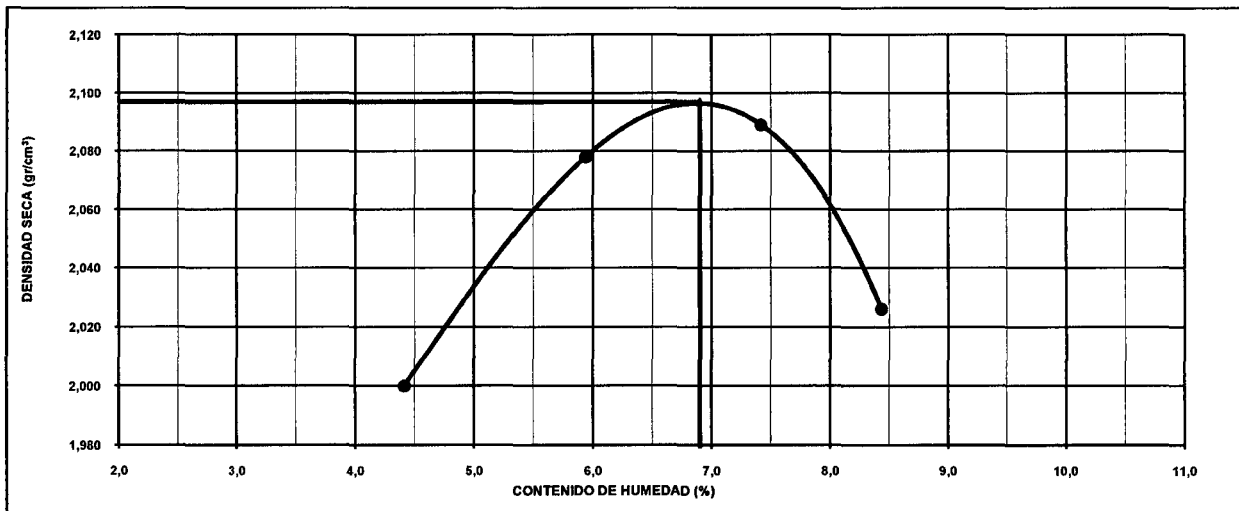
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO II	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-22	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-2	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,05 - 1,50 m	DEL KM	: 549+500
CANTERA	:	AL KM	: 549+520
UBICACIÓN	: Km 549+510 LI	CARRIL	: Izquierdo

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"C"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	56			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	9801	10039	10129	10030	
PESO DE MOLDE (gr)	5425	5425	5425	5425	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4376	4614	4704	4605	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2096	2096	2096	2096	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	2,088	2,201	2,244	2,197	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2,000	2,078	2,089	2,026	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nº	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	328,90	508,30	433,10	406,20	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	315,00	479,80	403,20	374,60	
PESO DE LA TARA (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	
PESO DE AGUA (gr)	13,90	28,50	29,90	31,60	
PESO DE SUELO SECO (gr)	315,00	479,80	403,20	374,60	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4,41	5,94	7,42	8,44	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2,097	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			6,90

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
--------------	--------------

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-22	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-2	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,05 - 1,50 m	DEL KM	: 549+500
CANTERA	:	AL KM	: 549+520
UBICACIÓN	: Km 549+510 LI	CARRIL	: Izquierdo

ENSAYO DE CBR

MTCE 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	7		8		9	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12022		12436		11469	
Peso de molde (gr)	7266		7874		7204	
Peso del suelo húmedo (gr)	4756		4562		4265	
Volumen del molde (cm3)	2125		2160		2121	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,238		2,112		2,011	
Humedad (%)	6,83		6,78		6,92	
Densidad seca (gr/cm3)	2,095		1,978		1,881	
Tarro N°	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	240,90		318,10		262,60	
Tarro + Suelo seco (gr)	225,50		297,90		245,60	
Peso del Agua (gr)	15,40		20,20		17,00	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	225,50		297,90		245,60	
Humedad (%)	6,83		6,78		6,92	
Promedio de Humedad (%)	6,83		6,78		6,92	

EXPANSIÓN

PENETRACIÓN

[illegible]

CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

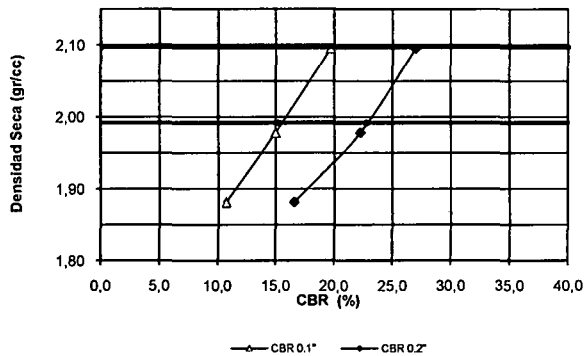
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Tarapoto - Rioja
MATERIAL : Terreno de Fundación
CALICATA : C-22
MUESTRA : M-2
PROFUND. : 1,05 - 1,50 m
CANTERA :
UBICACIÓN : Km 549+510 LI

N° REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
ING° RESP. : R.B.B.
FECHA : 13/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 549+500
AL KM : 549+520
CARRIL : Izquierdo

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



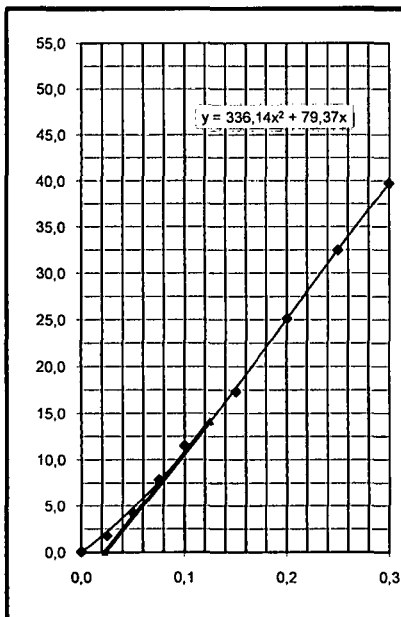
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	19,7	0.2":	27,0
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	15,2	0.2":	22,8

Datos del Proctor

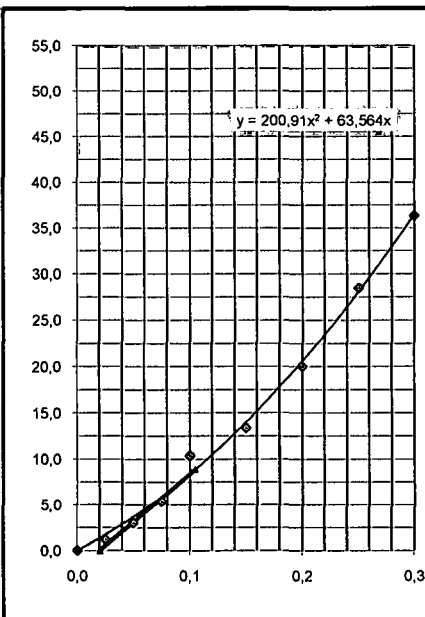
Densidad Seca	2,097	gr/cc
Óptima Humedad	6,90	%

OBSERVACIONES:

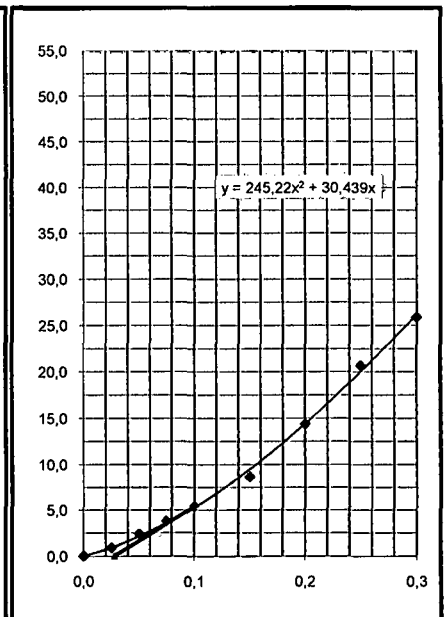
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



PERFIL ESTATIGRAFICO

km: 549+510 Lado: Izquierdo a 1.60 m del borde del pavimento
Sector : km 549+500 - km 549+520

Nivel freático
Profundidad : 0,00 al 1.50 m
Fecha : 10/03/2009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,45			Material granular de color marron (Sub Base y Base)	GW	
0,85			Arena limosa color amarilla con presencia de grava ligeramente saturada	SM	
1,05			Arena limosa color marron oscuro con presencia de gravas	SM - ML	
1,50			Arena arcillosa con grava	SC	

Observaciones:
Existe cunetas en lado derecho de vía
No existe sub dren
Se observa asentamiento a 2.00 m del borde del pavimento lado izquierdo por acumulacion de aguas de lluvia con desnivel c 1.00m aproximadamente

SECTOR: 557+335 - 557+425

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76,200						PESO TOTAL	=	760,3	gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	=	521,9	gr
2"	50,800						PESO FINO	=	544,1	gr
1 1/2"	38,100						LÍMITE LÍQUIDO	=	20,97	%
1"	25,400				100,0		LÍMITE PLÁSTICO	=	10,66	%
3/4"	19,050	51,6	6,8	6,8	93,2		ÍNDICE PLÁSTICO	=	10,31	%
1/2"	12,700	47,2	6,2	13,0	87,0		CLASF. AASHTO	=	A-2-4	[0]
3/8"	9,525	42,9	5,6	18,6	81,4		CLASF. SUCCS	=	SC	
1/4"	6,350						Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200
# 4	4,760	74,5	9,8	28,4	71,6			760,3	521,9	31,4
# 8	2,360						% Grava	=	28,4	%
# 10	2,000	64,8	8,5	37,0	63,0		% Arena	=	40,2	%
# 30	0,600						% Fino	=	31,4	%
# 40	0,420	70,1	9,2	46,2	53,8		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
# 50	0,300							1500,0	1370,0	9,5%
# 80	0,180	63,1	8,3	54,5	45,5		OBSERVACIONES:			
# 100	0,150	28,1	3,7	58,2	41,8					
# 200	0,075	79,6	10,5	68,6	31,4					
< # 200	FONDO	238,4	31,4	100,0	0,0					
FINO		544,1					Coef. Uniformidad	-		Índice de Consistencia
TOTAL		760,3					Coef. Curvatura	-		1,1
Descripción suelo:	Arena arcillosa con grava						Pot. de Expansión	Bajo		Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA

Sieve Size (mm)	Weight Retained (g)	Percentage Retained (%)	Percentage Passing (%)
76.2		0	100
63.5		0	100
50.8		0	100
38.1		0	100
25.4		0	100
19.05	51.6	6.8	93.2
12.7	47.2	6.2	93.8
9.525	42.9	5.6	94.4
4.76	74.5	9.8	90.2
2.36			
2.0	64.8	8.5	91.5
0.6			
0.42	70.1	9.2	81.3
0.3			
0.18	63.1	8.3	73.0
0.15	28.1	3.7	69.3
0.075	79.6	10.5	31.4

CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

169

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES

MTCA

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

CONCIN

IRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte

TRAMO : Tarapoto - Rioja

MATERIAL : Terreno de Fundación

CALICATA : C-25

MUESTRA : M-1

PROFUND. : 0,70 - 1,20 m.

CANTERA :

UBICACIÓN : Km 557+370 LI

Nº REGISTRO :

TÉCNICO : G.Q.M.

INGº RESP. : R.B.B.

FECHA : 13/03/2009

HECHO POR :

DEL KM : 557+353

AL KM : 557+420

CARRIL : Izquierdo

LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	100	103	105	
TARRO + SUELO HÚMEDO	52,83	55,29	52,28	
TARRO + SUELO SECO	50,27	52,61	49,40	
AGUA	2,56	2,68	2,88	
PESO DEL TARRO	37,76	39,93	36,55	
PESO DEL SUELO SECO	12,51	12,68	12,85	
% DE HUMEDAD	20,46	21,14	22,41	
Nº DE GOLPES	29	24	16	

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	109	120		
TARRO + SUELO HÚMEDO	54,21	52,79		
TARRO + SUELO SECO	52,81	51,51		
AGUA	1,40	1,28		
PESO DEL TARRO	40,08	39,11		
PESO DEL SUELO SECO	12,73	12,40		
% DE HUMEDAD	11,00	10,32		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	20,97
LÍMITE PLÁSTICO	10,66
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10,31

OBSERVACIONES

CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIH
IIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

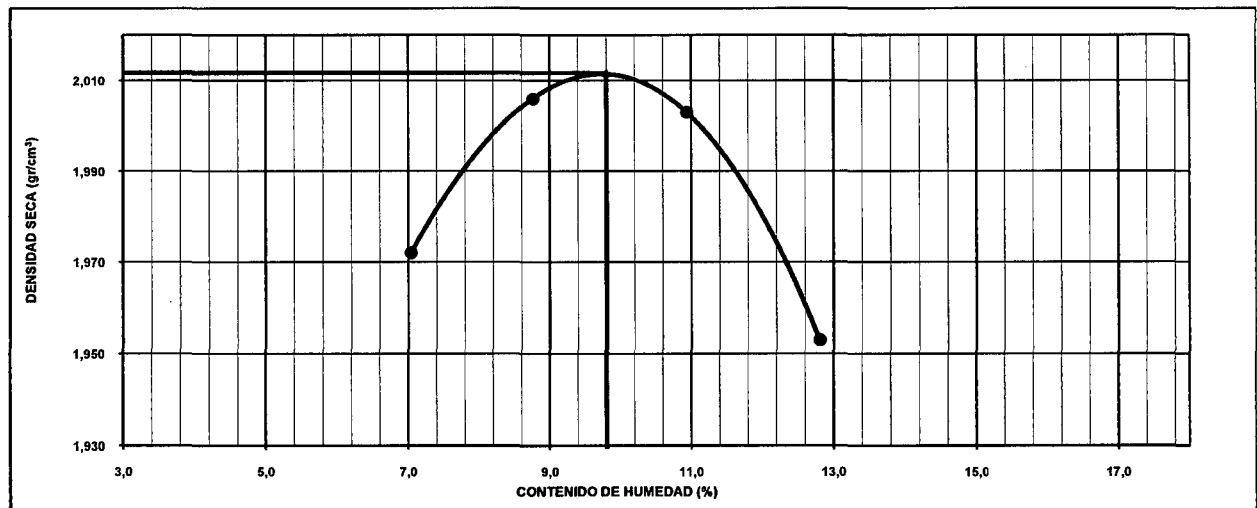
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	N° REGISTRO	:
TRAMO II	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-25	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,70 - 1,20 m.	DEL KM	: 557+353
CANTERA	:	AL KM	: 557+420
UBICACIÓN	: Km 557+370 LI	CARRIL	: Izquierdo

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"				
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25				
NUMERO DE CAPAS	:	5				
NÚMERO DE ENSAYO		1	2	3	4	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		6232	6298	6336	6318	
PESO DE MOLDE (gr)		4256	4256	4256	4256	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		1976	2042	2080	2062	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)		936	936	936	936	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)		2,111	2,182	2,222	2,203	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1,972	2,006	2,003	1,953	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
RECIPIENTE N°		s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		298,20	288,60	259,48	259,90	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		278,60	265,54	233,90	230,40	
PESO DE LA TARA (gr)		0,00	2,34	0,00	0,00	
PESO DE AGUA (gr)		19,60	23,06	25,58	29,50	
PESO DE SUELO SECO (gr)		278,60	263,20	233,90	230,40	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		7,04	8,76	10,94	12,80	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)		2,012	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			9,80

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

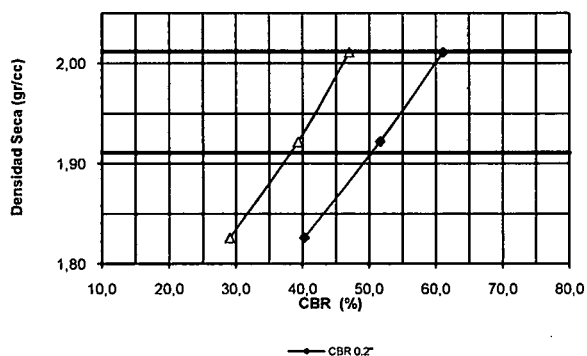
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Tarapoto - Rioja
MATERIAL : Terreno de Fundación
CALICATA : C-25
MUESTRA : M-1
PROFUND. : 0,70 - 1,20 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km 557+370 LI

Nº REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
INGº RESP. : R.B.B.
FECHA : 13/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 557+353
AL KM : 557+420
CARRIL : Izquierdo

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



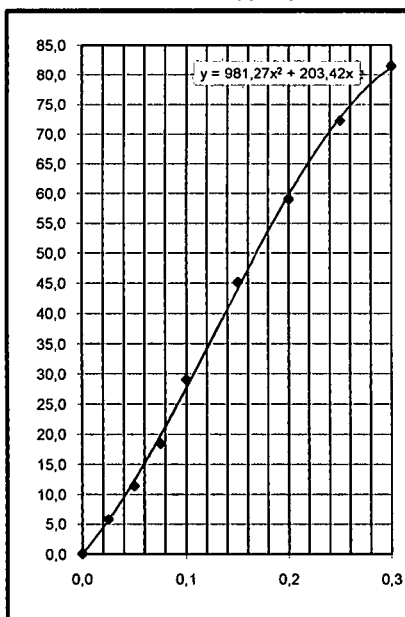
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	47,0	0.2":	61,1
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	38,0	0.2":	50,0

Datos del Proctor

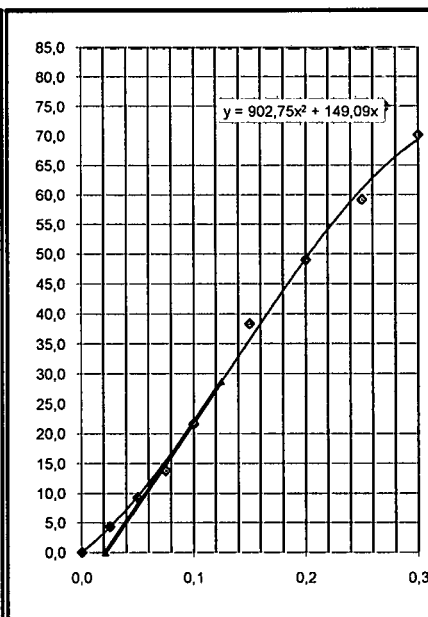
Densidad Seca	2,012	gr/cc
Óptima Humedad	9,80	%

OBSERVACIONES:

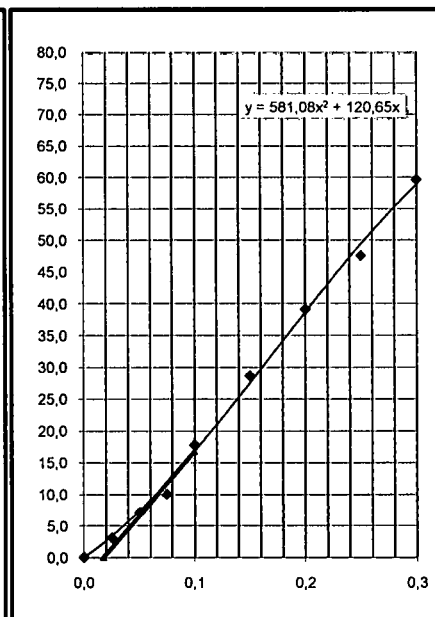
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIH
IIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO

km: 557+370 **Lado:** Izquierdo a 1.20 m del borde del pavimento
Sector : km 557+353 - km 557+420

Nivel freático
Profundidad : 0,00 al 1.20 m
Fecha : 10/03/2009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular de color marrón (Sub Base y Base)	GW	
0,70			Arena limos color amarillo (sub rasante)	SM	
1,20			Arena arcillosa con grava	SC	

Observaciones:

Existe cunetas en lado derecho de vía
 No existe sub dren

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES

MTCA

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

CONCIN

IRISA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

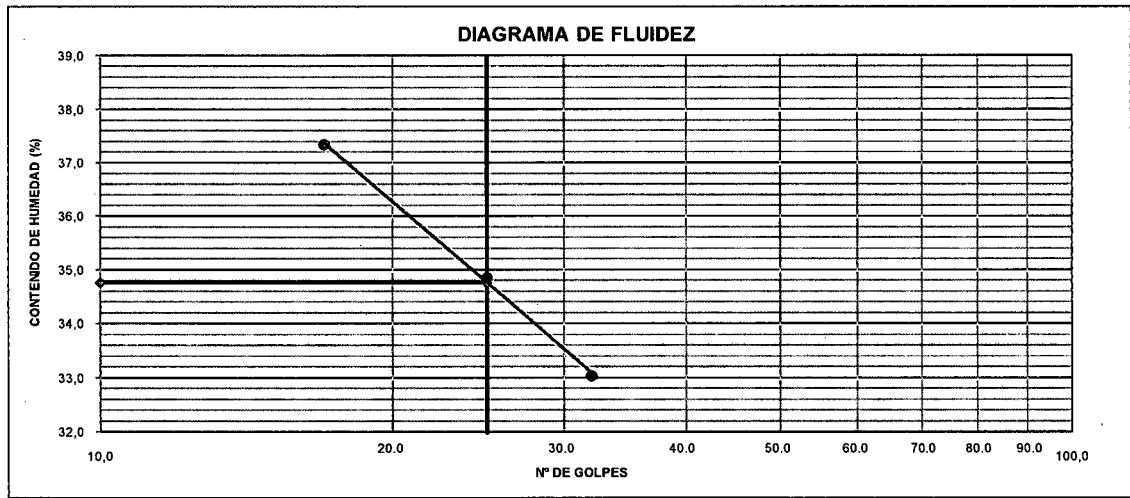
LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:	
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	:	G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	INGº RESP.	:	R.B.B.
CALICATA	: C-27	FECHA	:	13/03/2009
MUESTRA	: M-02	HECHO POR	:	
PROFUND.	: 1,30 - 1,50 m.	DEL KM	:	559+966
CANTERA	:	AL KM	:	559+980
UBICACIÓN	: Km. 559+975 LD	CARRIL	:	Derecho

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	6	5	7	
TARRO + SUELO HÚMEDO	49,33	42,06	45,98	
TARRO + SUELO SECO	44,58	38,93	41,45	
AGUA	4,75	3,13	4,53	
PESO DEL TARRO	30,20	29,95	29,32	
PESO DEL SUELO SECO	14,38	8,98	12,13	
% DE HUMEDAD	33,03	34,86	37,35	
Nº DE GOLPES	32	25	17	

LÍMITE PLÁSTICO				
Nº TARRO	113	111		
TARRO + SUELO HÚMEDO	41,67	42,29		
TARRO + SUELO SECO	41,24	41,97		
AGUA	0,43	0,32		
PESO DEL TARRO	39,10	40,29		
PESO DEL SUELO SECO	2,14	1,68		
% DE HUMEDAD	20,09	19,05		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	34,76
LÍMITE PLÁSTICO	19,57
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	15,19

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN
--------------	-------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONFIN
IIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

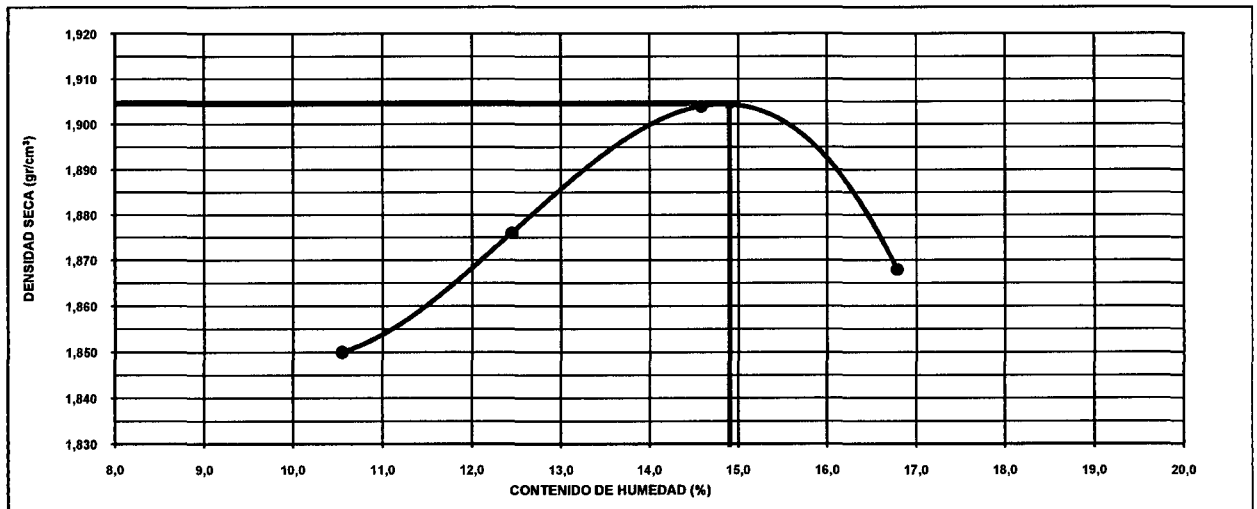
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTCE 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO II	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-27	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-02	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,30 - 1,50 m.	DEL KM	: 559+966
CANTERA	:	AL KM	: 559+980
UBICACIÓN	: Km. 559+975 LD	CARRIL	: Derecho

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NÚMERO DE ENSAYO		1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		6170	6230	6298	6298
PESO DE MOLDE (gr)		4256	4256	4256	4256
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		1914	1974	2042	2042
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)		936	936	936	936
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)		2,045	2,109	2,182	2,182
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1,850	1,876	1,904	1,868
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nº		s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		256,90	312,60	259,30	304,80
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		232,40	278,00	226,30	261,00
PESO DE LA TARA (gr)		0,00	0,00	0,00	0,00
PESO DE AGUA (gr)		24,50	34,60	33,00	43,80
PESO DE SUELO SECO (gr)		232,40	278,00	226,30	261,00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		10,54	12,45	14,58	16,78
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1,905	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		14,90

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

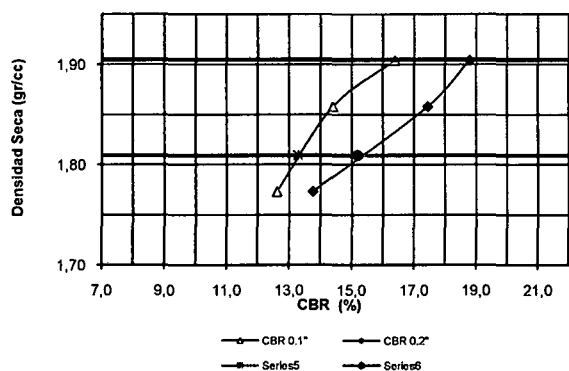
ENSAYO DE CBR

MTCE 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Rioja - Tarapoto
MATERIAL : Terreno de Fundación
CALICATA : C-27
MUESTRA : M-02
PROFUND. : 1,30 - 1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km. 559+975 LD

N° REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
ING° RESP. : R.B.B.
FECHA : 13/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 559+966
AL KM : 559+980
CARRIL : Derecho

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



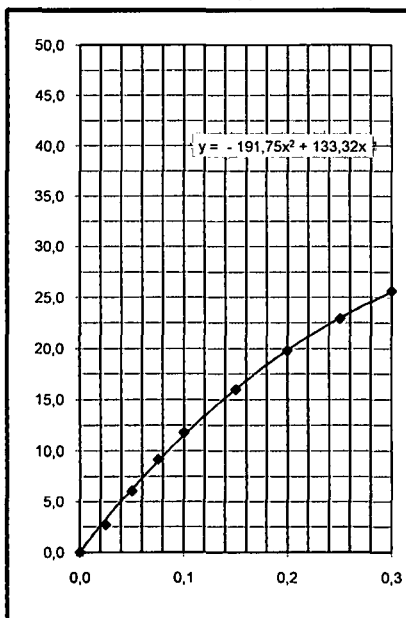
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	16,4	0.2":	18,8
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	15,2	0.2":	15,2

Datos del Proctor

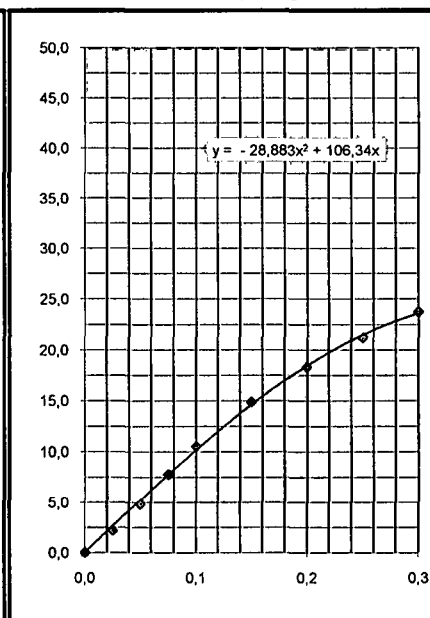
Densidad Seca	1,905	gr/cc
Óptima Humedad	14,90	%

OBSERVACIONES:

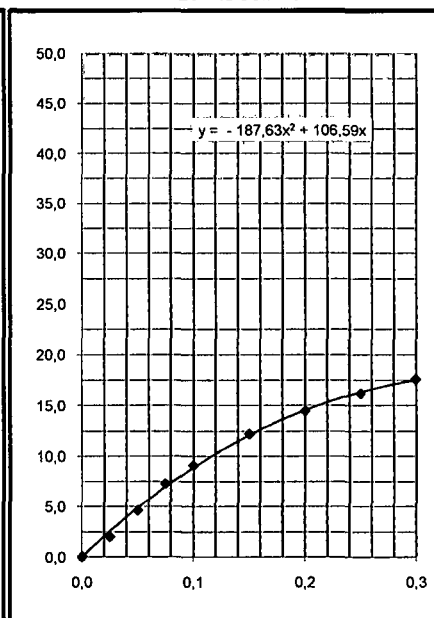
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIN
IIIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO

km: 559+975 **Lado:** Derecho a 1.20 m del borde del pavimento
Sector : km 559+966 - km 559+980

Nivel freático
Profundidad : 0,00 al 1.50 m
Fecha : 10/03/2009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular de color marrón (Sub Base y Base)	GW	
1,30			Arena gravosa de color amarilla ligeramente húmeda, con gravas de 3" - 8"	SP	
1,50			Arcilla arenosa de baja plasticidad con grava	CL	

Observaciones:

Existe cunetas y sub dren en lado derecho de vía

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

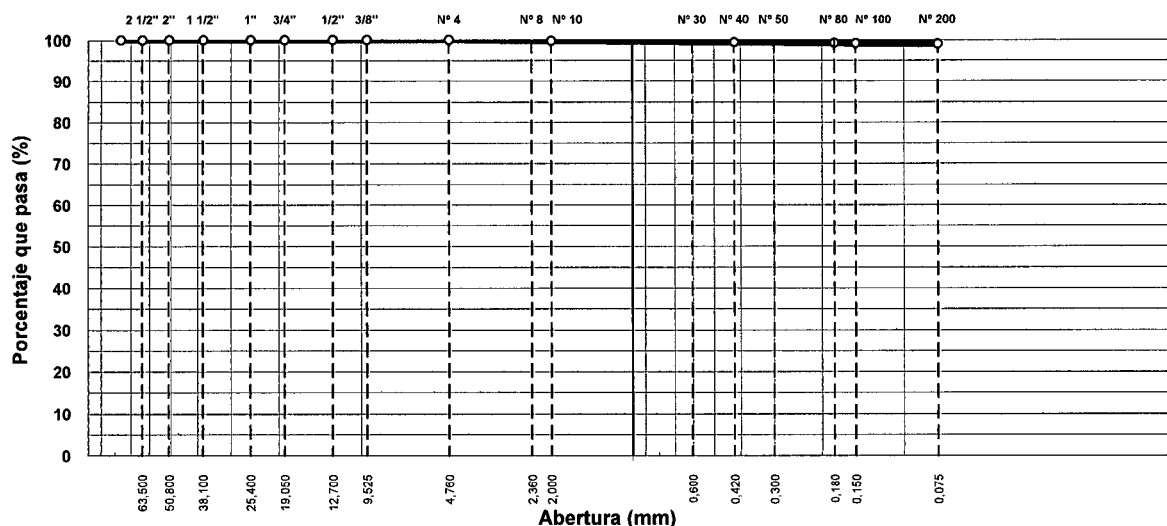
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-28	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,05 - 1,50 m.	DEL KM	: 568+899
CANTERA	:	AL KM	: 568+939
UBICACIÓN	: Km 568+916 LD	CARRIL	: Derecho

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76,200						PESO TOTAL	=	624,6	gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	=	6,2	gr
2"	50,800						PESO FINO	=	624,6	gr
1 1/2"	38,100						LÍMITE LÍQUIDO	=	41,33	%
1"	25,400						LÍMITE PLÁSTICO	=	23,57	%
3/4"	19,050						ÍNDICE PLÁSTICO	=	17,76	%
1/2"	12,700						CLASF. AASHTO	=	A-7-6	[11]
3/8"	9,525						CLASF. SUCCS	=	CL	
1/4"	6,350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200
# 4	4,760							624,6	6,2	99,0
# 8	2,360				100,0		% Grava	=	0,0	%
# 10	2,000	1,5	0,2	0,2	99,8		% Arena	=	1,0	%
# 30	0,600						% Fino	=	99,0	%
# 40	0,420	2,0	0,3	0,6	99,4		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
# 50	0,300							1500,0	1270,0	18,1%
# 80	0,180	1,4	0,2	0,8	99,2		OBSERVACIONES:			
# 100	0,150	0,4	0,1	0,8	99,2					
# 200	0,075	1,0	0,2	1,0	99,0					
< # 200	FONDO	618,4	99,0	100,0	0,0					
FINO		624,6					Coef. Uniformidad	-		Índice de Consistencia
TOTAL		624,6					Coef. Curvatura	-		1,3
Descripción suelo:		Arcilla de baja plasticidad					Pot. de Expansión			Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
---------------------	---------------------

<div>MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES</div> <div>PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES</div> <div><div><div>MTCA</div><div>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</div></div><div><div>CONCIN</div><div>IRISA NORTE</div></div></div> <div>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</div>																																									
<div>LÍMITES DE ATTERBERG</div> <div>MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90</div>																																									
<div>OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte</div> <div>TRAMO : Tarapoto - Rioja</div> <div>MATERIAL : Terreno de Fundación</div> <div>CALICATA : C-28</div> <div>MUESTRA : M-1</div> <div>PROFUND. : 1,05 - 1,50 m.</div> <div>CANTERA :</div> <div>UBICACIÓN : Km 568+916 LD</div>	<div>N° REGISTRO :</div> <div>TÉCNICO : G.Q.M.</div> <div>ING° RESP. : R.B.B.</div> <div>FECHA : 13/03/2009</div> <div>HECHO POR :</div> <div>DEL KM : 568+899</div> <div>AL KM : 568+939</div> <div>CARRIL : Derecho</div>																																								
<div>LÍMITE LÍQUIDO</div> <table><tr><td>N° TARRO</td><td>17</td><td>4</td><td>9</td><td></td></tr><tr><td>TARRO + SUELO HÚMEDO</td><td>43,98</td><td>45,16</td><td>45,18</td><td></td></tr><tr><td>TARRO + SUELO SECO</td><td>39,58</td><td>40,82</td><td>40,38</td><td></td></tr><tr><td>AGUA</td><td>4,40</td><td>4,34</td><td>4,80</td><td></td></tr><tr><td>PESO DEL TARRO</td><td>28,72</td><td>30,33</td><td>29,14</td><td></td></tr><tr><td>PESO DEL SUELO SECO</td><td>10,86</td><td>10,49</td><td>11,24</td><td></td></tr><tr><td>% DE HUMEDAD</td><td>40,52</td><td>41,37</td><td>42,70</td><td></td></tr><tr><td>N° DE GOLPES</td><td>32</td><td>24</td><td>17</td><td></td></tr></table>		N° TARRO	17	4	9		TARRO + SUELO HÚMEDO	43,98	45,16	45,18		TARRO + SUELO SECO	39,58	40,82	40,38		AGUA	4,40	4,34	4,80		PESO DEL TARRO	28,72	30,33	29,14		PESO DEL SUELO SECO	10,86	10,49	11,24		% DE HUMEDAD	40,52	41,37	42,70		N° DE GOLPES	32	24	17	
N° TARRO	17	4	9																																						
TARRO + SUELO HÚMEDO	43,98	45,16	45,18																																						
TARRO + SUELO SECO	39,58	40,82	40,38																																						
AGUA	4,40	4,34	4,80																																						
PESO DEL TARRO	28,72	30,33	29,14																																						
PESO DEL SUELO SECO	10,86	10,49	11,24																																						
% DE HUMEDAD	40,52	41,37	42,70																																						
N° DE GOLPES	32	24	17																																						
<div>LÍMITE PLÁSTICO</div> <table><tr><td>N° TARRO</td><td>2</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>TARRO + SUELO HÚMEDO</td><td>33,43</td><td>33,02</td><td></td><td></td></tr><tr><td>TARRO + SUELO SECO</td><td>32,58</td><td>32,15</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AGUA</td><td>0,85</td><td>0,87</td><td></td><td></td></tr><tr><td>PESO DEL TARRO</td><td>29,02</td><td>28,41</td><td></td><td></td></tr><tr><td>PESO DEL SUELO SECO</td><td>3,56</td><td>3,74</td><td></td><td></td></tr><tr><td>% DE HUMEDAD</td><td>23,88</td><td>23,26</td><td></td><td></td></tr></table>		N° TARRO	2	23			TARRO + SUELO HÚMEDO	33,43	33,02			TARRO + SUELO SECO	32,58	32,15			AGUA	0,85	0,87			PESO DEL TARRO	29,02	28,41			PESO DEL SUELO SECO	3,56	3,74			% DE HUMEDAD	23,88	23,26							
N° TARRO	2	23																																							
TARRO + SUELO HÚMEDO	33,43	33,02																																							
TARRO + SUELO SECO	32,58	32,15																																							
AGUA	0,85	0,87																																							
PESO DEL TARRO	29,02	28,41																																							
PESO DEL SUELO SECO	3,56	3,74																																							
% DE HUMEDAD	23,88	23,26																																							
<div>DIAGRAMA DE FLUIDEZ</div>																																									
<div>CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA</div> <table><tr><td>LÍMITE LÍQUIDO</td><td>41,33</td></tr><tr><td>LÍMITE PLÁSTICO</td><td>23,57</td></tr><tr><td>ÍNDICE DE PLASTICIDAD</td><td>17,76</td></tr></table>	LÍMITE LÍQUIDO	41,33	LÍMITE PLÁSTICO	23,57	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17,76	<div>OBSERVACIONES</div>																																		
LÍMITE LÍQUIDO	41,33																																								
LÍMITE PLÁSTICO	23,57																																								
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17,76																																								
<div>CONTRATISTA:</div>	<div>SUPERVISIÓN</div>																																								

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIH
IIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

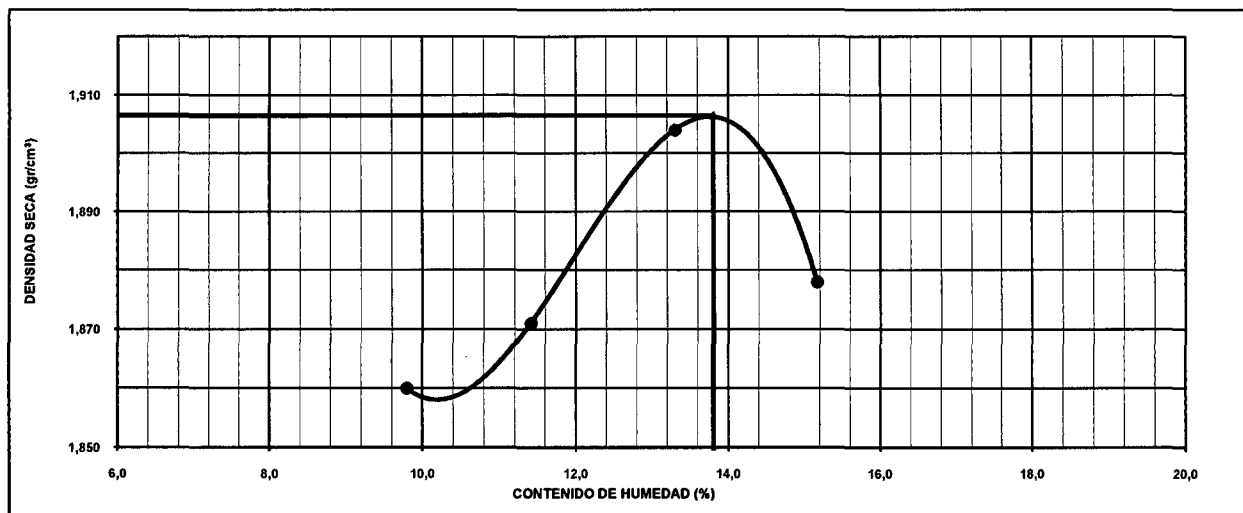
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO II	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-28	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,05 - 1,50 m.	DEL KM	: 568+899
CANTERA	:	AL KM	: 568+939
UBICACIÓN	: Km 568+916 LD	CARRIL	: Derecho

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NÚMERO DE ENSAYO		1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		6167	6207	6275	6280
PESO DE MOLDE (gr)		4256	4256	4256	4256
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		1911	1951	2019	2024
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)		936	936	936	936
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)		2,042	2,084	2,157	2,162
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1,860	1,871	1,904	1,878
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nº		s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		235,50	400,80	324,60	347,80
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		214,50	360,00	286,50	302,00
PESO DE LA TARA (gr)		0,00	2,34	0,00	0,00
PESO DE AGUA (gr)		21,00	40,80	38,10	45,80
PESO DE SUELO SECO (gr)		214,50	357,66	286,50	302,00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		9,79	11,41	13,30	15,17
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1,907	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		13,80

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



Ministerio de Transportes y Comunicaciones



CONCIN
HIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte	N° REGISTRO :
TRAMO : Tarapoto - Rioja	TÉCNICO : G.Q.M.
MATERIAL : Terreno de Fundación	ING° RESP. : R.B.B.
CALICATA : C-28	FECHA : 13/03/2009
MUESTRA : M-1	HECHO POR :
PROFUND. : 1,05 - 1,50 m.	DEL KM : 568+899
CANTERA :	AL KM : 568+939
UBICACIÓN : Km 568+916 LD	CARRIL : Derecho

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	1		2		3	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12222		12696		12309	
Peso de molde (gr)	7245		7861		7794	
Peso del suelo húmedo (gr)	4977		4835		4515	
Volumen del molde (cm3)	2298		2363		2277	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,166		2,046		1,983	
Humedad (%)	13,72		13,74		13,75	
Densidad seca (gr/cm3)	1,905		1,799		1,743	
Tarro N°	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	318,52		267,40		196,50	
Tarro + Suelo seco (gr)	280,10		235,10		172,75	
Peso del Agua (gr)	38,42		32,30		23,75	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	280,10		235,10		172,75	
Humedad (%)	13,72		13,74		13,75	
Promedio de Humedad (%)	13,72		13,74		13,75	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN pu/g	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0,000		0	0			0	0			0	0		
0,025		15	0			10	0			6	0		
0,050		28	1			24	1			14	0		
0,075		43	1			38	1			24	1		
0,100	70,31	58	2	1,58	2,2	43	1	1,32	1,9	35	1	0,97	1,4
0,150		83	2			72	2			52	1		
0,200	105,46	96	3	2,66	2,5	83	2	2,33	2,2	77	2	2,04	1,9
0,250		116	3			103	3			92	2		
0,300		136	4			119	3			107	3		
0,400													

CONTRATISTA: 	SUPERVISIÓN
---	--

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

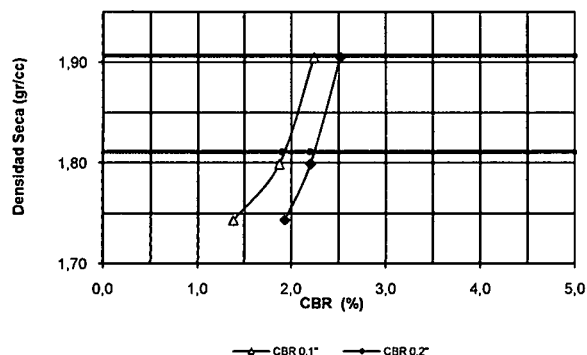
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Tarapoto - Rioja
MATERIAL : Terreno de Fundación
CALICATA : C-28
MUESTRA : M-1
PROFUND. : 1,05 - 1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km 568+916 LD

N° REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
ING° RESP. : R.B.B.
FECHA : 13/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 568+899
AL KM : 568+939
CARRIL : Derecho

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	2,2	0.2":	2,5
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	1,9	0.2":	2,2

Datos del Proctor

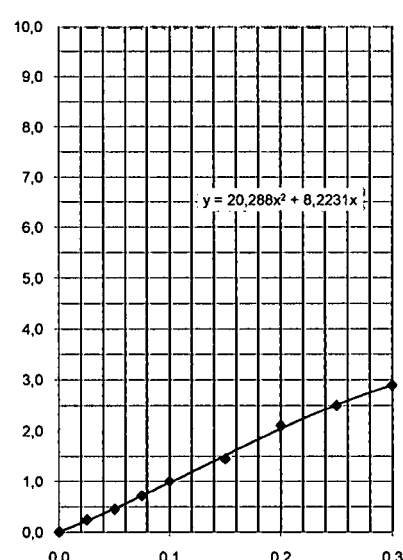
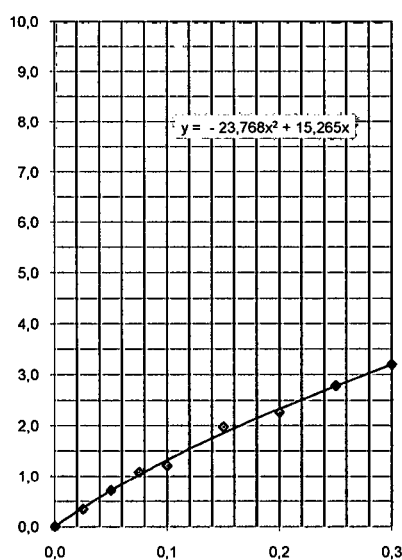
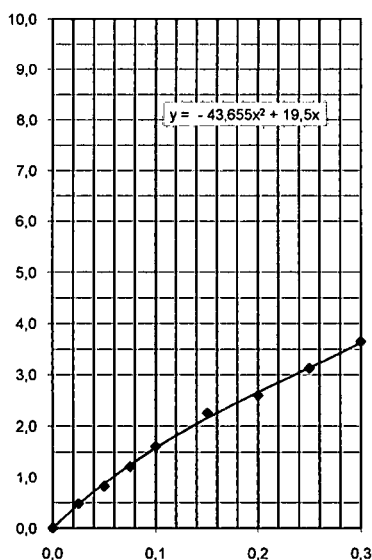
Densidad Seca	1,907	gr/cc
Óptima Humedad	13,80	%

OBSERVACIONES:

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

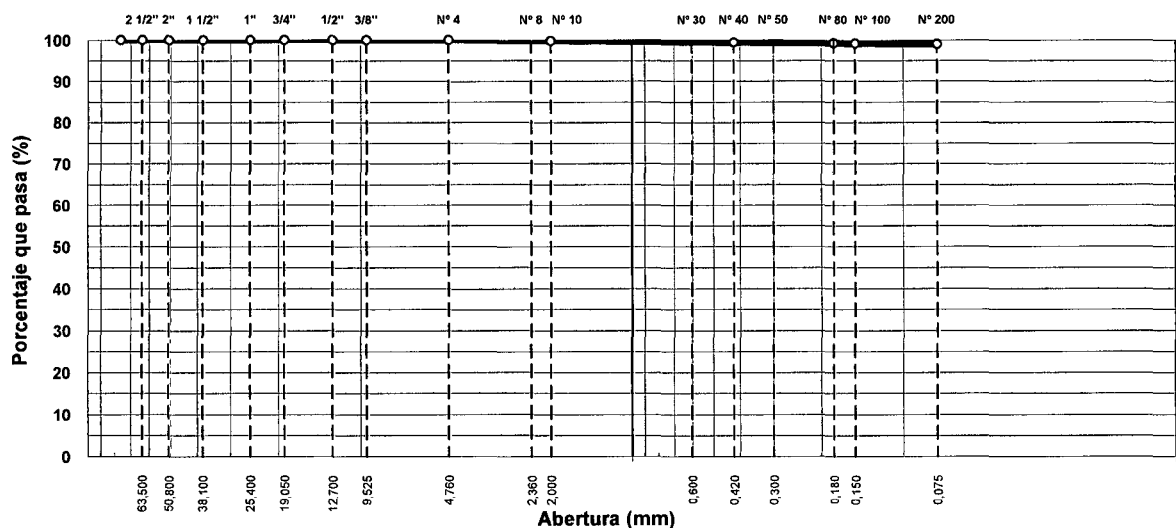
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88



OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-28	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,05 - 1,50 m.	DEL KM	: 568+899
CANTERA	:	AL KM	: 568+939
UBICACIÓN	: Km 568+916 LD	CARRIL	: Derecho

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76,200						PESO TOTAL	=	624,6	gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	=	6,2	gr
2"	50,800						PESO FINO	=	624,6	gr
1 1/2"	38,100						LÍMITE LÍQUIDO	=	41,33	%
1"	25,400						LÍMITE PLÁSTICO	=	23,57	%
3/4"	19,050						ÍNDICE PLÁSTICO	=	17,76	%
1/2"	12,700						CLASF. AASHTO	=	A-7-6	[11]
3/8"	9,525						CLASF. SUCCS	=	CL	
1/4"	6,350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200
# 4	4,760							624,6	6,2	99,0
# 8	2,360				100,0		% Grava	=	0,0	%
# 10	2,000	1,5	0,2	0,2	99,8		% Arena	=	1,0	%
# 30	0,600						% Fino	=	99,0	%
# 40	0,420	2,0	0,3	0,6	99,4		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
# 50	0,300							1500,0	1270,0	18,1%
# 80	0,180	1,4	0,2	0,8	99,2		OBSERVACIONES:			
# 100	0,150	0,4	0,1	0,8	99,2					
# 200	0,075	1,0	0,2	1,0	99,0					
< # 200	FONDO	618,4	99,0	100,0	0,0					
FINO		624,6					Coef. Uniformidad	-	Índice de Consistencia	
TOTAL		624,6					Coef. Curvatura	-	1,3	
Descripción suelo:		Arcilla de baja plasticidad					Pot. de Expansión		Estable	

CURVA GRANULOMÉTRICA



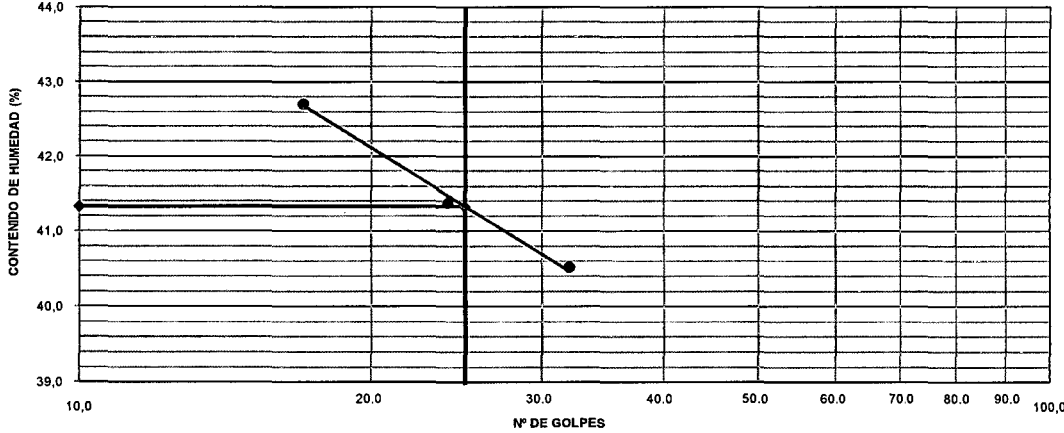
CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
---------------------	---------------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES		 Ministerio de Transportes y Comunicaciones	 CONCIH IIRSA NORTE
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
LÍMITES DE ATTERBERG MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte TRAMO : Tarapoto - Rioja MATERIAL : Terreno de Fundación CALICATA : C-28 MUESTRA : M-1 PROFUND. : 1,05 - 1,50 m. CANTERA : UBICACIÓN : Km 568+916 LD		N° REGISTRO : TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : R.B.B. FECHA : 13/03/2009 HECHO POR : DEL KM : 568+899 AL KM : 568+939 CARRIL : Derecho	

LÍMITE LÍQUIDO				
N° TARRO	17	4	9	
TARRO + SUELO HÚMEDO	43,98	45,16	45,18	
TARRO + SUELO SECO	39,58	40,82	40,38	
AGUA	4,40	4,34	4,80	
PESO DEL TARRO	28,72	30,33	29,14	
PESO DEL SUELO SECO	10,86	10,49	11,24	
% DE HUMEDAD	40,52	41,37	42,70	
N° DE GOLPES	32	24	17	

LÍMITE PLÁSTICO				
N° TARRO	2	23		
TARRO + SUELO HÚMEDO	33,43	33,02		
TARRO + SUELO SECO	32,58	32,15		
AGUA	0,85	0,87		
PESO DEL TARRO	29,02	28,41		
PESO DEL SUELO SECO	3,56	3,74		
% DE HUMEDAD	23,88	23,26		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES	
LÍMITE LÍQUIDO	41,33		
LÍMITE PLÁSTICO	23,57		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17,76		

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN
---------------------	--------------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

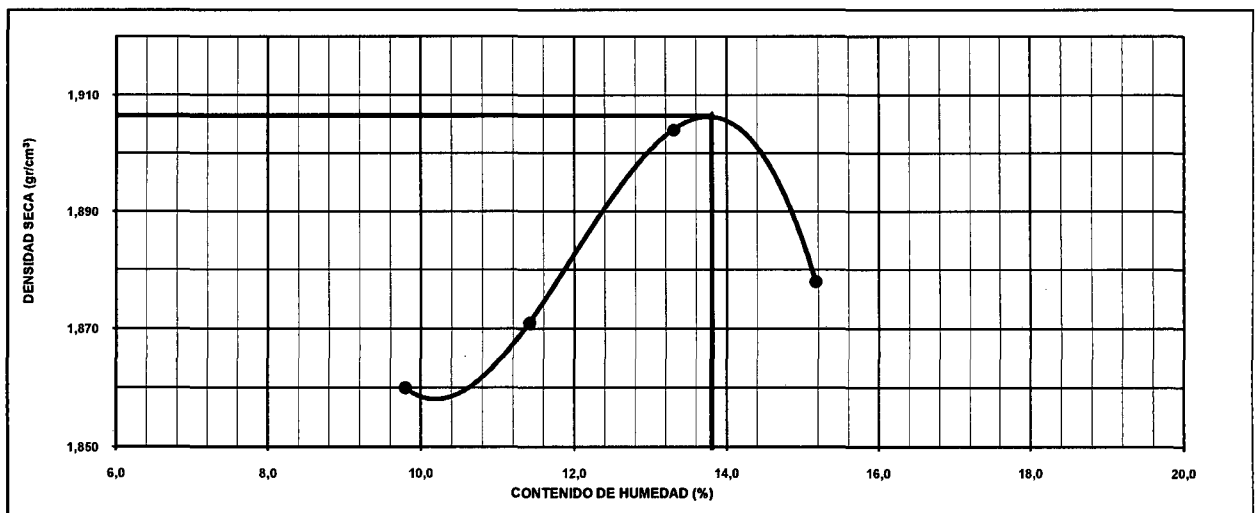
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO II	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-28	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,05 - 1,50 m.	DEL KM	: 568+899
CANTERA	:	AL KM	: 568+939
UBICACIÓN	: Km 568+916 LD	CARRIL	: Derecho

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NUMERO DE ENSAYO		1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		6167	6207	6275	6280
PESO DE MOLDE (gr)		4256	4256	4256	4256
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		1911	1951	2019	2024
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)		936	936	936	936
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)		2,042	2,084	2,157	2,162
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1,860	1,871	1,904	1,878
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°		s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		235,50	400,80	324,60	347,80
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		214,50	360,00	286,50	302,00
PESO DE LA TARA (gr)		0,00	2,34	0,00	0,00
PESO DE AGUA (gr)		21,00	40,80	38,10	45,80
PESO DE SUELO SECO (gr)		214,50	357,66	286,50	302,00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		9,79	11,41	13,30	15,17
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1,907	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		13,80

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

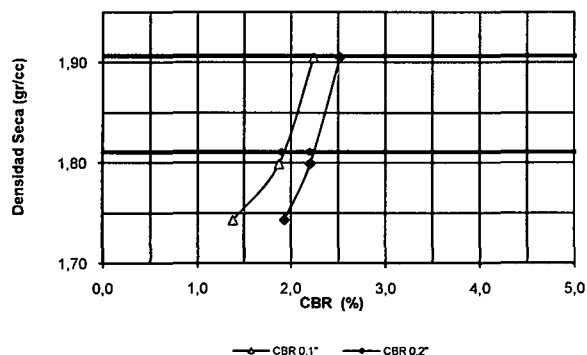
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Tarapoto - Rioja
MATERIAL : Terreno de Fundación
CALICATA : C-28
MUESTRA : M-1
PROFUND. : 1,05 - 1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km 568+916 LD

N° REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
ING° RESP. : R.B.B.
FECHA : 13/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 568+899
AL KM : 568+939
CARRIL : Derecho

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



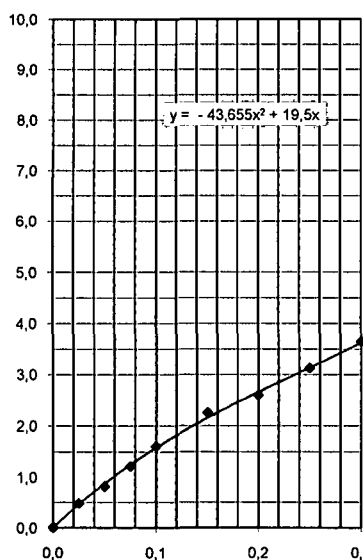
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 2,2	0.2": 2,5
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 1,9	0.2": 2,2

Datos del Proctor

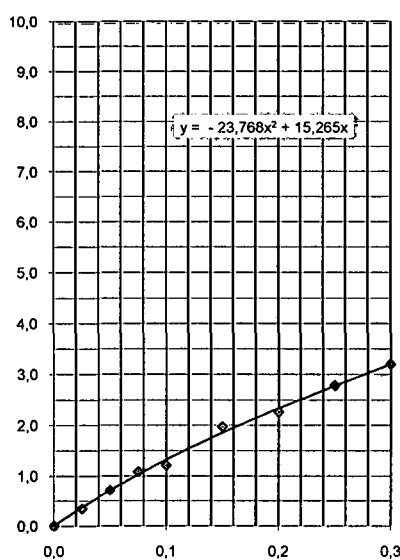
Densidad Seca	1,907	gr/cc
Óptima Humedad	13,80	%

OBSERVACIONES:

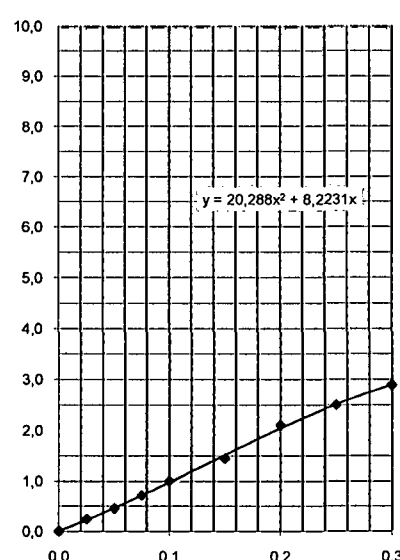
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIN
IIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO

km: 568+916 Lado: Derecho a 1.20 m del borde del pavimento
Sector : km 568+899 - km 568+939

Nivel freático
Profundidad : 0,00 al 1.50 m
Fecha : 10/03/2009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular de color marrón (Sub Base y Base)	GW	
1,05			Material granular de río con grava de 4" color marron scuro	GP	
1,50			Arcilla de baja plasticidad	CL	

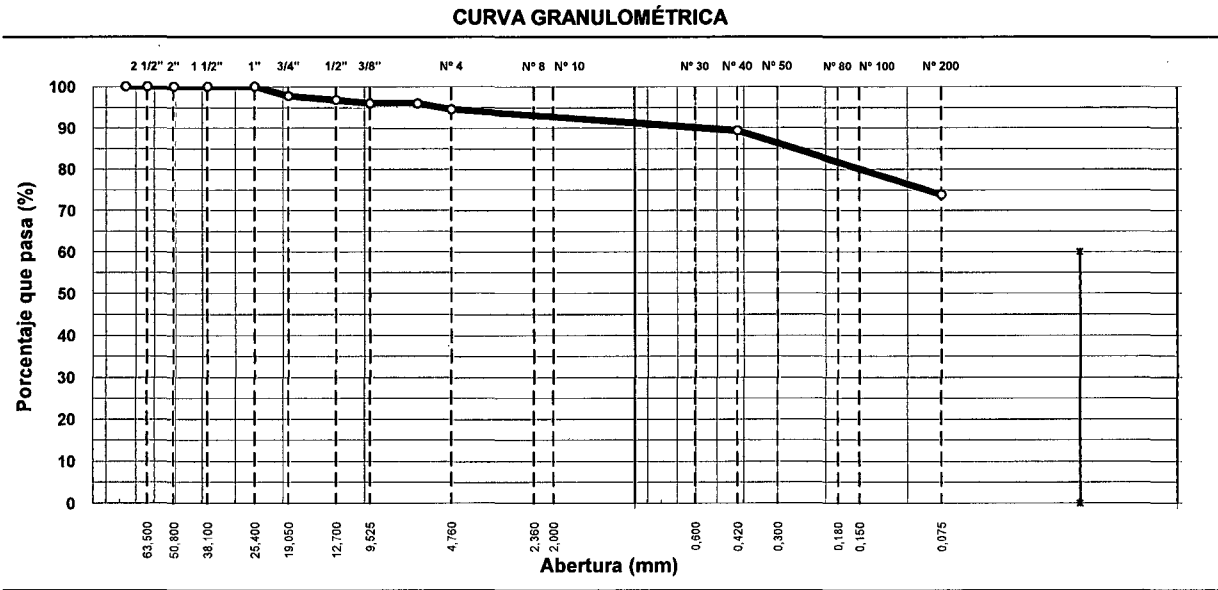
Observaciones:
Existe cunetas y sub dren en lado derecho de vía

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-30	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,90 -1,50 m.	DEL KM	: 570+641
CANTERA	:	AL KM	: 570+669
UBICACIÓN	: Km. 570+650 LD	CARRIL	: Derecho

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76,200						PESO TOTAL	=	632,0	gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	=	165,7	gr
2"	50,800						PESO FINO	=	596,8	gr
1 1/2"	38,100						LÍMITE LÍQUIDO	=	34,22	%
1"	25,400				100,0		LÍMITE PLÁSTICO	=	16,44	%
3/4"	19,050	14,3	2,3	2,3	97,7		ÍNDICE PLÁSTICO	=	17,78	%
1/2"	12,700	6,1	1,0	3,2	96,8		CLASF. AASHTO	=	A-6	(11)
3/8"	9,525	5,3	0,8	4,1	95,9		CLASF. SUCCS	=	CL	
1/4"	6,350						Ensayo Malla #200	P.S.Seco	P.S.Lavado	% 200
# 4	4,760	9,4	1,5	5,6	94,4			632,0	165,7	73,8
# 8	2,360						% Grava	=	5,6	%
# 10	2,000	11,9	1,9	7,5	92,6		% Arena	=	20,7	%
# 30	0,600						% Fino	=	73,8	%
# 40	0,420	20,5	3,2	10,7	89,3		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humedad
# 50	0,300							1500,0	1237,0	21,3%
# 80	0,180	32,1	5,1	15,8	84,2		OBSERVACIONES:			
# 100	0,150	15,0	2,4	18,2	81,8					
# 200	0,075	51,0	8,1	26,2	73,8					
< # 200	FONDO	466,3	73,8	100,0	0,0					
FINO		596,8					Coef. Uniformidad	-	Índice de Consistencia	
TOTAL		632,0					Coef. Curvatura	-	0,7	
Descripción suelo: Arcilla de baja plasticidad con arena							Pot. de Expansión	Bajo	Blando	



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
--------------	--------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIN
IRISA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

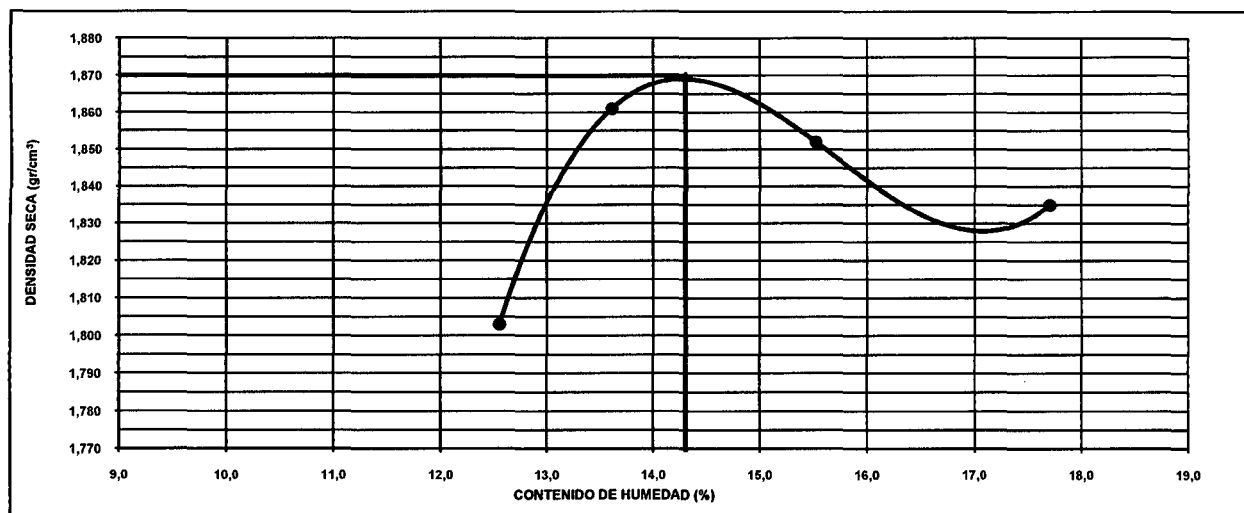
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	N° REGISTRO	:
TRAMO II	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-30	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,90 -1,50 m.	DEL KM	: 570+641
CANTERA	:	AL KM	: 570+669
UBICACIÓN	: Km. 570+650 LD	CARRIL	: Derecho

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NÚMERO DE ENSAYO		1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		6125	6203	6226	6245
PESO DE MOLDE (gr)		4256	4256	4256	4256
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		1869	1947	1970	1989
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)		921	921	921	921
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)		2,029	2,114	2,139	2,160
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1,803	1,861	1,852	1,835
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°		s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		328,20	225,20	313,00	266,36
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		291,60	198,50	270,95	226,29
PESO DE LA TARA (gr)		0,00	2,34	0,00	0,00
PESO DE AGUA (gr)		36,60	26,70	42,05	40,07
PESO DE SUELO SECO (gr)		291,60	196,16	270,95	226,29
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		12,55	13,61	15,52	17,71
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1,870	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		14,30

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES

MTCA

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

CONCH

HIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-30	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,90 -1,50 m.	DEL KM	: 570+641
CANTERA	:	AL KM	: 570+669
UBICACIÓN	: Km. 570+650 LD	CARRIL	: Derecho

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	13		14		15	
Nº Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13359		11850		13333	
Peso de molde (gr)	8310		7218		8885	
Peso del suelo húmedo (gr)	5049		4632		4448	
Volumen del molde (cm3)	2364		2288		2299	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,136		2,024		1,935	
Humedad (%)	14,33		14,37		14,22	
Densidad seca (gr/cm3)	1,868		1,770		1,694	
Tarro N°	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	428,75		275,30		238,78	
Tarro + Suelo seco (gr)	375,00		240,70		209,06	
Peso del Agua (gr)	53,75		34,60		29,72	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	375,00		240,70		209,06	
Humedad (%)	14,33		14,37		14,22	
Promedio de Humedad (%)	14,33		14,37		14,22	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 13				MOLDE N° 14				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0,000		0	0			0	0			0	0		
0,025		81	2			69	2			57	2		
0,050		198	5			164	4			127	3		
0,075		275	7			215	6			187	5		
0,100	70,31	358	10	9,33	13,3	328	9	8,10	11,5	256	7	6,59	9,4
0,150		475	13			426	11			348	9		
0,200	105,46	567	15	15,45	14,7	498	13	13,53	12,8	426	11	11,44	10,8
0,250		678	18			576	15			504	13		
0,300		736	20			634	17			595	16		
0,400													

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN
--------------	-------------

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

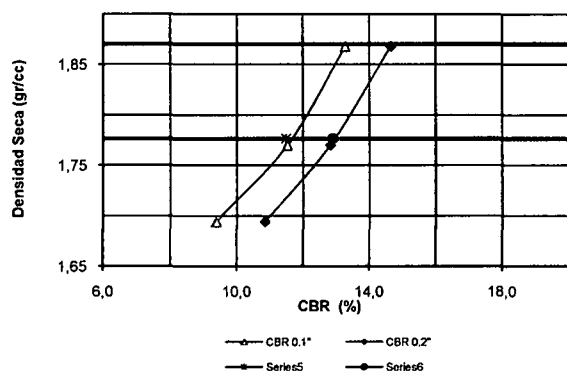
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Rioja - Tarapoto
MATERIAL : Terreno de Fundación
CALICATA : C-30
MUESTRA : M-1
PROFUND. : 0,90 -1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km. 570+650 LD

Nº REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
INGº RESP. : R.B.B.
FECHA : 13/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 570+641
AL KM : 570+669
CARRIL : Derecho

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



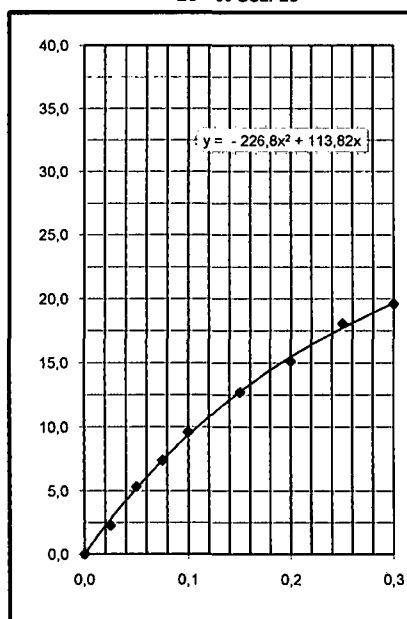
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 13,3	0.2": 14,7
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 11,5	0.2": 12,9

Datos del Proctor

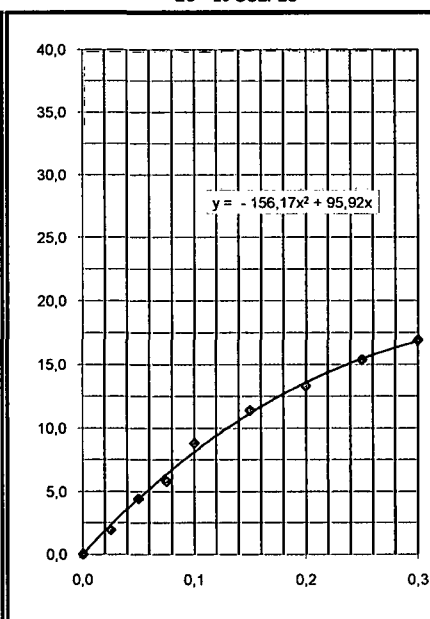
Densidad Seca	1,870	gr/cc
Óptima Humedad	14,30	%

OBSERVACIONES:

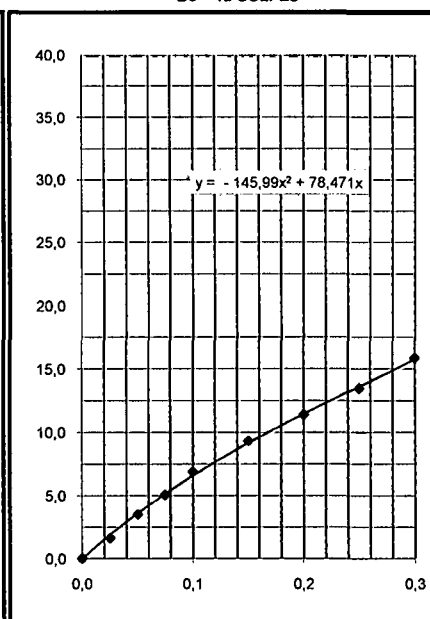
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIN
IIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO



km: 570+650 **Lado:** Derecho a 1.00 m del borde del pavimento
Sector : km 570+641 - km 570+669

Nivel freático
Profundidad : 0,00 al 1.50 m
Fecha : 10/03/2009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular de color marrón (Sub Base y Base)	GW	
0,90			Material granular de río con grava de 4"	GP	
1,50			Arcilla de baja plasticidad con arena	CL	

Observaciones:

Corte cerrado
Cuneta en ambos lados de la vía
No existe sub dren
Nivel freático a 0.90 m

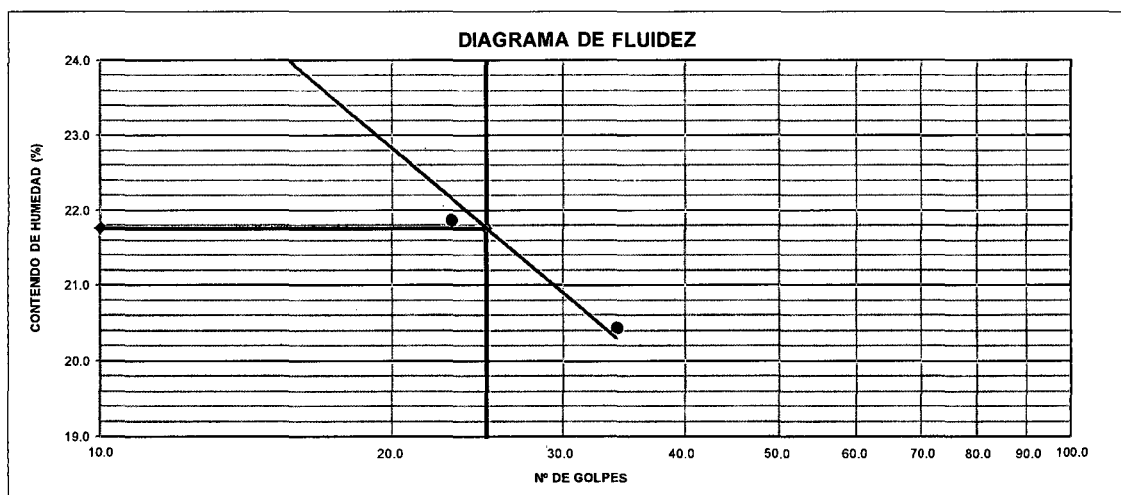
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES		 Ministerio de Transportes y Comunicaciones	 CONCIN IRISA NORTE
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			

LÍMITES DE ATTERBERG MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte TRAMO : Tarapoto - Rioja MATERIAL : Terreno de Fundación CALICATA : C-31 MUESTRA : M-2 PROFUND. : 1,05 - 1,50 m CANTERA : UBICACIÓN : Km 572+428 LI	N° REGISTRO : TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : R.B.B. FECHA : 13/03/2009 HECHO POR : DEL KM : 572+417 AL KM : 572+440 CARRIL : Izquierdo
---	--

LÍMITE LÍQUIDO				
N° TARRO	97	79	87	
TARRO + SUELO HÚMEDO	45.90	43.12	46.40	
TARRO + SUELO SECO	43.10	40.60	43.43	
AGUA	2.80	2.52	2.97	
PESO DEL TARRO	29.40	29.08	31.19	
PESO DEL SUELO SECO	13.70	11.52	12.24	
% DE HUMEDAD	20.44	21.88	24.26	
N° DE GOLPES	34	23	15	

LÍMITE PLÁSTICO				
N° TARRO	25	14		
TARRO + SUELO HÚMEDO	32.95	32.95		
TARRO + SUELO SECO	32.61	32.60		
AGUA	0.34	0.35		
PESO DEL TARRO	29.66	29.28		
PESO DEL SUELO SECO	2.95	3.32		
% DE HUMEDAD	11.53	10.54		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	21.76	
LÍMITE PLÁSTICO	11.03	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.73	

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN
---------------------	--------------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

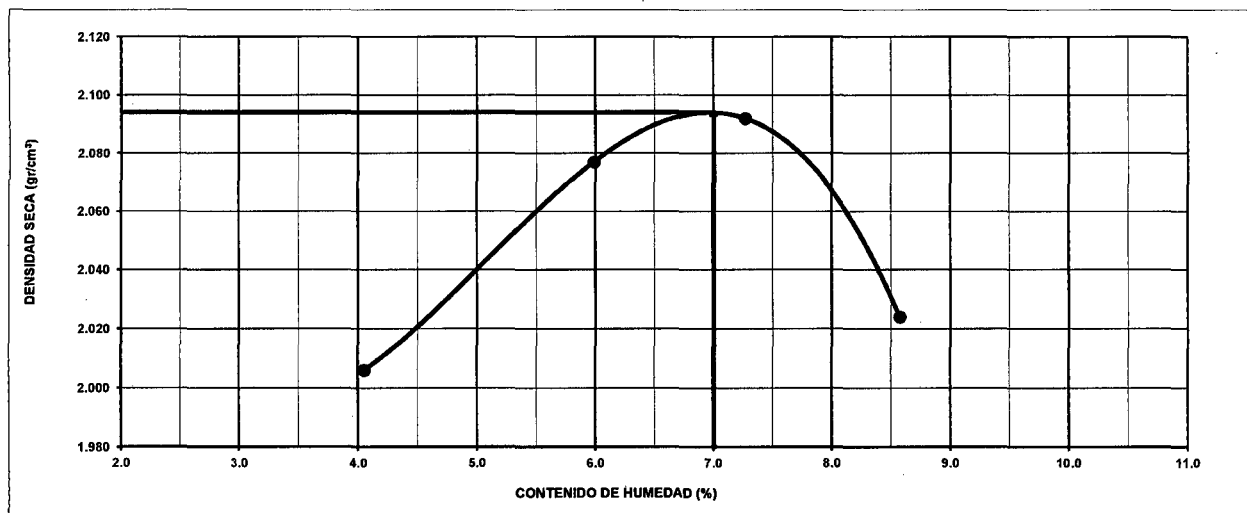
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	N° REGISTRO	:
TRAMO II	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-31	FECHA	: 13/03/2009
MUESTRA	: M-2	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,05 - 1,50 m	DEL KM	: 572+417
CANTERA	:	AL KM	: 572+440
UBICACIÓN	: Km 572+428 LI	CARRIL	: Izquierdo

COMPACTACION					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"C"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	56			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NUMERO DE ENSAYO		1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		9801	10039	10129	10030
PESO DE MOLDE (gr)		5425	5425	5425	5425
PESO SUELO HUMEDO (gr)		4376	4614	4704	4605
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)		2096	2096	2096	2096
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)		2.088	2.201	2.244	2.197
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		2.006	2.077	2.092	2.024
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°		s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr)		329.95	508.10	430.20	406.60
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		317.10	479.40	401.05	374.50
PESO DE LA TARA (gr)		0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE AGUA (gr)		12.85	28.70	29.15	32.10
PESO DE SUELO SECO (gr)		317.10	479.40	401.05	374.50
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		4.05	5.99	7.27	8.57
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		2.094	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		7.00

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
--------------	--------------

ENSAYO DE CBR

MTCE 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°		7		8		9	
N° Capa		5		5		5	
Golpes por capa N°		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)		12022		12436		11469	
Peso de molde (gr)		7266		7874		7204	
Peso del suelo húmedo (gr)		4756		4562		4265	
Volumen del molde (cm3)		2125		2160		2121	
Densidad húmeda (gr/cm3)		2.238		2.112		2.011	
Humedad (%)		6.83		6.78		6.92	
Densidad seca (gr/cm3)		2.095		1.978		1.881	
Tarro N°		-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)		240.90		318.10		262.60	
Tarro + Suelo seco (gr)		225.50		297.90		245.60	
Peso del Agua (gr)		15.40		20.20		17.00	
Peso del tarro (gr)		0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)		225.50		297.90		245.60	
Humedad (%)		6.83		6.78		6.92	
Promedio de Humedad (%)		6.83		6.78		6.92	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN mm	EXPANSIÓN %	DIAL	EXPANSIÓN mm	EXPANSIÓN %	DIAL	EXPANSIÓN mm	EXPANSIÓN %

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		63	2			42	1			31	1		
0.050		158	4			112	3			88	2		
0.075		296	8			201	5			142	4		
0.100	70.31	436	11	13.91	19.8	392	10	10.55	15.0	206	5	7.53	10.7
0.150		657	17			506	13			328	9		
0.200	105.46	956	25	28.63	27.1	761	20	23.53	22.3	546	14	17.49	16.6
0.250		1236	32			1084	28			786	21		
0.300		1514	40			1384	36			986	26		
0.400													

CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN

200

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

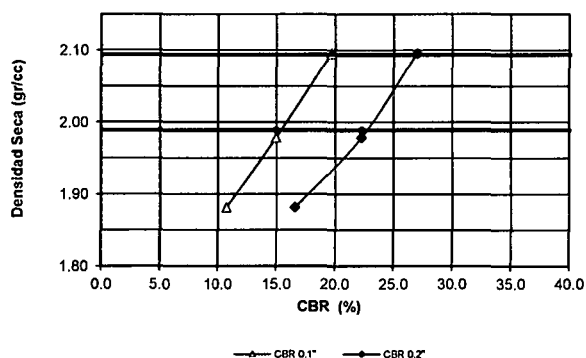
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Tarapoto - Rioja
MATERIAL : Terreno de Fundación
CALICATA : C-31
MUESTRA : M-2
PROFUND. : 1,05 - 1,50 m
CANTERA :
UBICACIÓN : Km 572+428 LI

N° REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
ING° RESP. : R.B.B.
FECHA : 13/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 572+417
AL KM : 572+440
CARRIL : Izquierdo

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



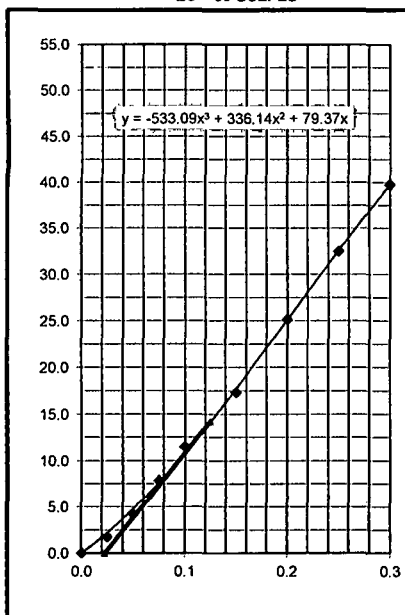
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	19.8	0.2":	27.1
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	15.0	0.2":	22.3

Datos del Proctor

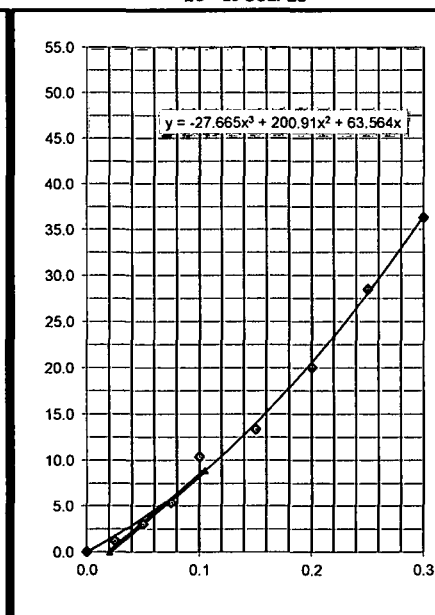
Densidad Seca	2.094	gr/cc
Óptima Humedad	7.00	%

OBSERVACIONES:

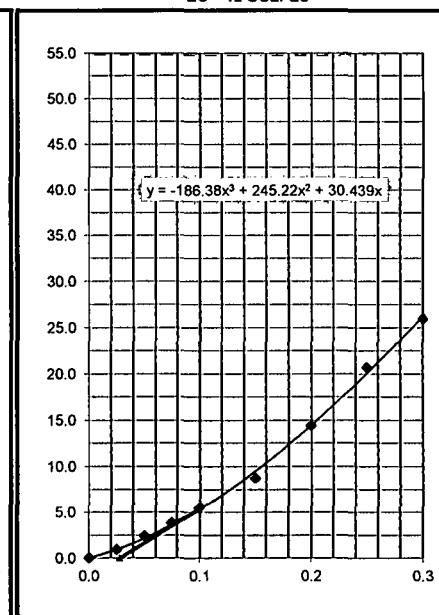
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIH
 IIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO

km: 572+428 Lado: Izquierdo a 1.20 m del borde del pavimento Nivel freático: 0,00 al 1.20 m
 Sector : Km. 572+417 - Km. 572+440 Profundidad : 10/03/2009 Fecha :

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0.12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0.47			Material granular de color marrón (Sub Base y Base)	GW	
0.70			Arena limos color amarillo (sub rasante)	SM	
1.50			Arena arcillosa con grava	SC	

Observaciones:

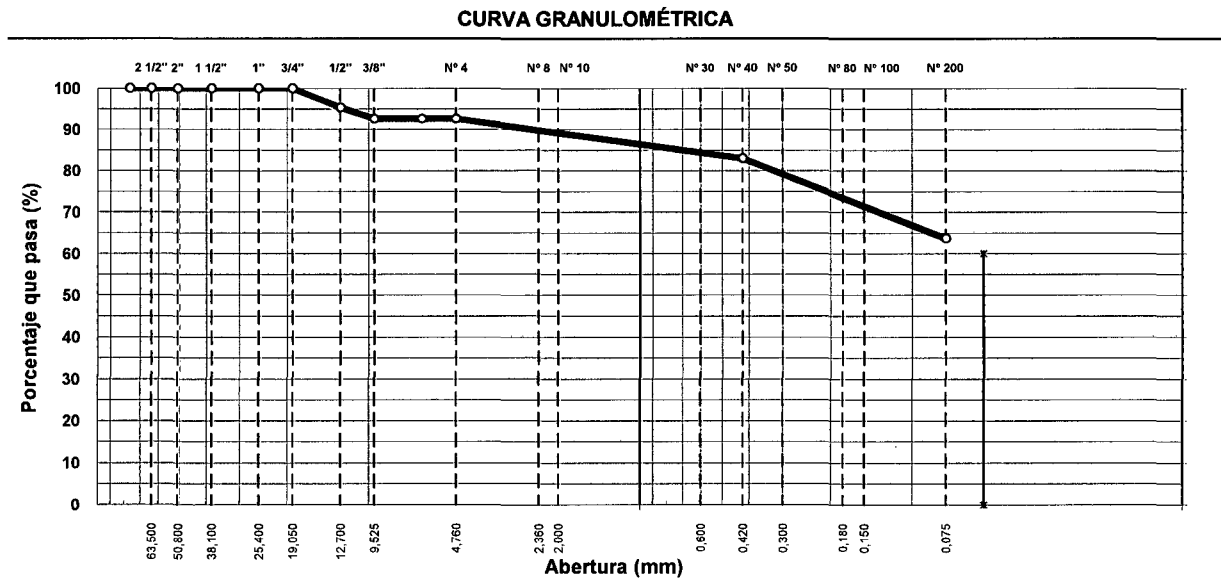
SECTOR: 578+647 - 578+710

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación / SDT - 10	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-32	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,12 - 1,50 m.	DEL KM	: 578+647
CANTERA	:	AL KM	: 578+710
UBICACIÓN	: Km. 578+688 LD	CARRIL	: Derecho

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76,200						PESO TOTAL	=	500,0	gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	=	181,8	gr
2"	50,800						PESO FINO	=	462,8	gr
1 1/2"	38,100						LÍMITE LÍQUIDO	=	28,50	%
1"	25,400						LÍMITE PLÁSTICO	=	12,93	%
3/4"	19,050						ÍNDICE PLÁSTICO	=	15,57	%
1/2"	12,700	23,5	4,7	4,7	95,3		CLASF. AASHTO	=	A-6	[8]
3/8"	9,525	13,7	2,7	7,4	92,6		CLASF. SUCCS	=	CL	
1/4"	6,350						Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200
# 4	4,760							500,0	181,8	63,6
# 8	2,360						% Grava	=	7,4	%
# 10	2,000	26,4	5,3	12,7	87,3		% Arena	=	28,9	%
# 30	0,600						% Fino	=	63,6	%
# 40	0,420	21,6	4,3	17,0	83,0		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
# 50	0,300							1400,0	1233,0	13,5%
# 80	0,180	29,6	5,9	23,0	77,0		OBSERVACIONES:			
# 100	0,150									
# 200	0,075	67,0	13,4	36,4	63,6					
< # 200	FONDO	318,2	63,6	100,0	0,0					
FINO		462,8					Coef. Uniformidad	-		Índice de Consistencia
TOTAL		500,0					Coef. Curvatura	-		1,0
Descripción suelo: Arcilla arenosa de baja plasticidad							Pot. de Expansión	Bajo		Compacto



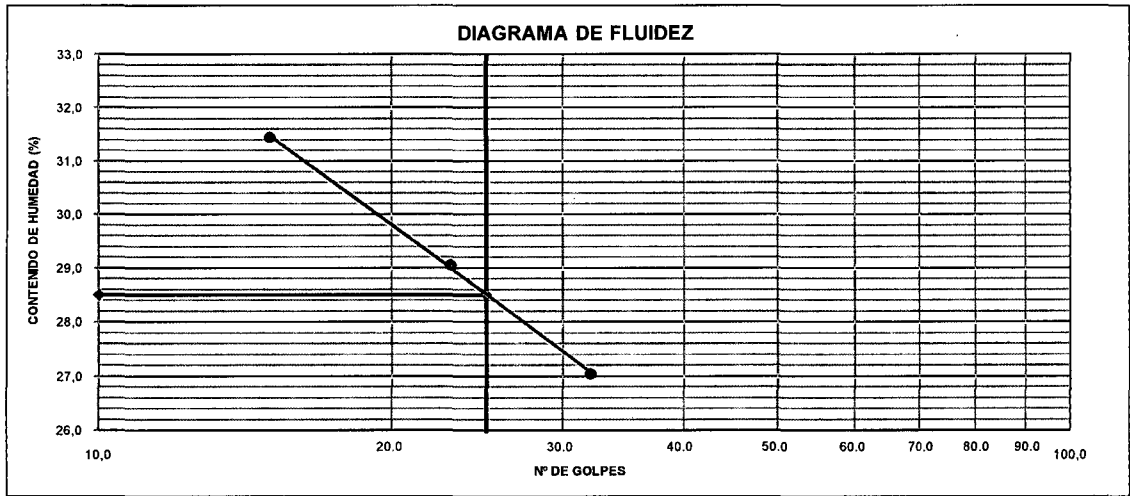
CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:

<div>MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES</div> <div>PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES</div> <div><div><div>MTCA</div><div>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</div></div><div><div>CONCIN</div><div>IRISA NORTE</div></div></div> <div>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</div>	
---	--

<div>LÍMITES DE ATTERBERG</div> <div>MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90</div>	
<div>OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte</div> <div>TRAMO : Rioja - Tarapoto</div> <div>MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT - 10</div> <div>CALICATA : C-32</div> <div>MUESTRA : M-01</div> <div>PROFUND. : 1,12 - 1,50 m.</div> <div>CANTERA :</div> <div>UBICACIÓN : Km. 578+688 LD</div>	<div>Nº REGISTRO :</div> <div>TÉCNICO : G.Q.M.</div> <div>INGº RESP. : R.B.B.</div> <div>FECHA : 14/03/2009</div> <div>HECHO POR :</div> <div>DEL KM : 578+647</div> <div>AL KM : 578+710</div> <div>CARRIL : Derecho</div>

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	17	6	60	
TARRO + SUELO HÚMEDO	43,99	48,36	46,72	
TARRO + SUELO SECO	40,74	44,42	42,56	
AGUA	3,25	3,94	4,16	
PESO DEL TARRO	28,72	30,86	29,33	
PESO DEL SUELO SECO	12,02	13,56	13,23	
% DE HUMEDAD	27,04	29,06	31,44	
Nº DE GOLPES	32	23	15	

LÍMITE PLÁSTICO				
Nº TARRO	79	11		
TARRO + SUELO HÚMEDO	34,03	33,52		
TARRO + SUELO SECO	33,46	32,95		
AGUA	0,57	0,57		
PESO DEL TARRO	29,08	28,51		
PESO DEL SUELO SECO	4,38	4,44		
% DE HUMEDAD	13,01	12,84		



<div>CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA</div> <div>LÍMITE LÍQUIDO : 28,50</div> <div>LÍMITE PLÁSTICO : 12,93</div> <div>ÍNDICE DE PLASTICIDAD : 15,57</div>		<div>OBSERVACIONES</div>
---	--	--------------------------

<div>CONTRATISTA:</div>	<div>SUPERVISIÓN</div>
-------------------------	------------------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIH
IIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

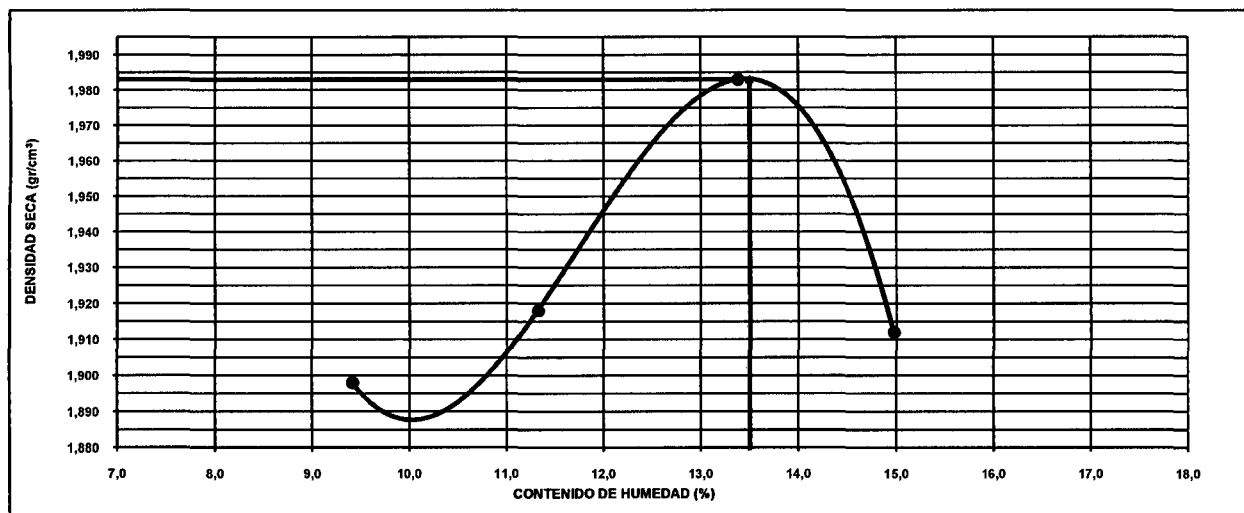
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO II	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación / SDT - 10	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-32	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,12 - 1,50 m.	DEL KM	: 578+647
CANTERA	:	AL KM	: 578+710
UBICACIÓN	: Km. 578+688 LD	CARRIL	: Derecho

COMPACTACIÓN

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NÚMERO DE ENSAYO		1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		6200	6255	6360	6314
PESO DE MOLDE (gr)		4256	4256	4256	4256
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		1944	1999	2104	2058
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)		936	936	936	936
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)		2,077	2,136	2,248	2,199
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1,898	1,918	1,983	1,912
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°		s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		322,00	259,60	281,30	208,10
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		294,30	233,20	248,10	181,00
PESO DE LA TARA (gr)		0,00	0,00	0,00	0,00
PESO DE AGUA (gr)		27,70	26,40	33,20	27,10
PESO DE SUELO SECO (gr)		294,30	233,20	248,10	181,00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		9,41	11,32	13,38	14,97
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1,983	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		13,50

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte	N° REGISTRO :
TRAMO : Rioja - Tarepoto	TÉCNICO : G.Q.M.
MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT - 10	ING° RESP. : R.B.B.
CALICATA : C-32	FECHA : 14/03/2009
MUESTRA : M-01	HECHO POR :
PROFUND. : 1,12 - 1,50 m.	DEL KM : 578+647
CANTERA :	AL KM : 578+710
UBICACIÓN : Km. 578+688 LD	CARRIL : Derecho

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	13		14		15	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		26		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12548		13542		12454	
Peso de molde (gr)	7406		8537		7758	
Peso del suelo húmedo (gr)	5142		5005		4696	
Volumen del molde (cm3)	2286		2317		2286	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,249		2,160		2,054	
Humedad (%)	13,50		13,51		13,47	
Densidad seca (gr/cm3)	1,981		1,903		1,810	
Tarro N°	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	476,89		249,96		248,45	
Tarro + Suelo seco (gr)	420,17		220,20		218,95	
Peso del Agua (gr)	56,72		29,76		29,50	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	420,17		220,20		218,95	
Humedad (%)	13,50		13,51		13,47	
Promedio de Humedad (%)	13,50		13,51		13,47	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 13				MOLDE N° 14				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0,000		0	0			0	0			0	0		
0,025		19	1			10	0			7	0		
0,050		40	1			31	1			17	1		
0,075		57	2			42	1			28	1		
0,100	70,31	71	2	1,94	2,8	61	2	1,54	2,2	38	1	1,07	1,5
0,150		85	2			72	2			54	2		
0,200	105,46	108	3	2,97	2,8	88	2	2,49	2,4	67	2	1,85	1,8
0,250		125	3			110	3			76	2		
0,300		138	4			125	3			87	2		
0,400													

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN
---------------------	--------------------

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

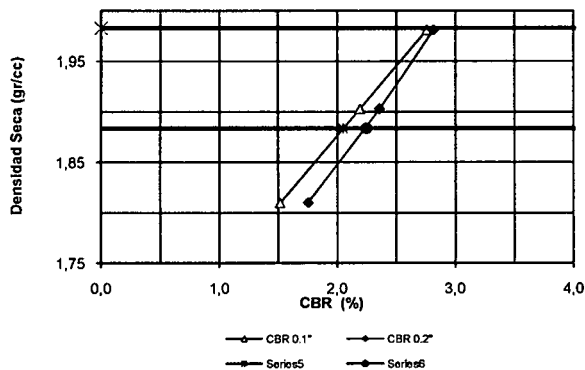
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Rioja - Tarapoto
MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT - 10
CALICATA : C-32
MUESTRA : M-01
PROFUND. : 1,12 - 1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km. 578+688 LD

N° REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
ING° RESP. : R.B.B.
FECHA : 14/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 578+647
AL KM : 578+710
CARRIL : Derecho

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



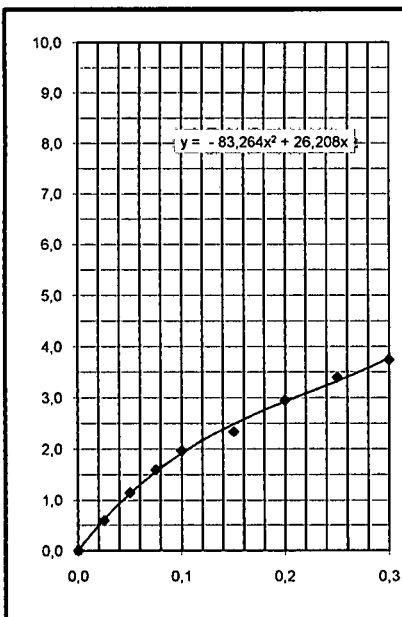
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	2,8	0.2":	2,8
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	2,1	0.2":	2,3

Datos del Proctor

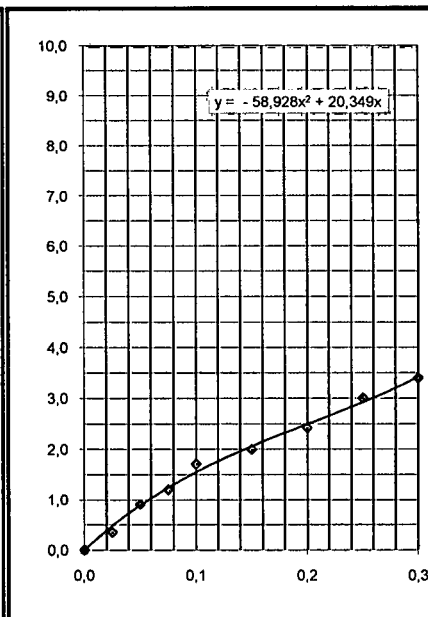
Densidad Seca	1,983	gr/cc
Óptima Humedad	13,50	%

OBSERVACIONES:

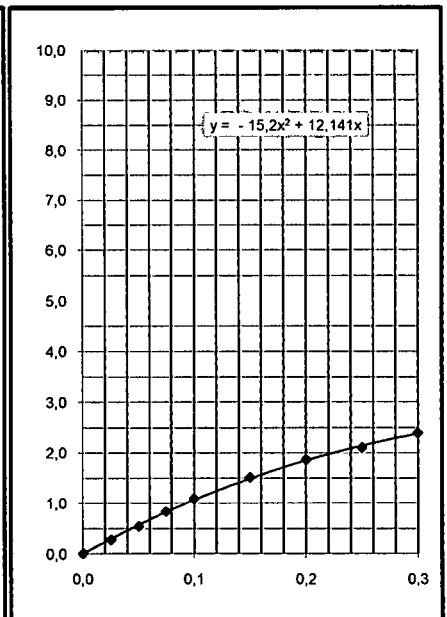
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



**CONCIN
IIRSA NORTE**

PERFIL ESTATIGRAFICO

km: 578+688 **Lado:**
Sector : Km. 578+647 - 578+710

Derecho a 1.20m. Del borde del pavimento
SDT - 10

Nivel freático
Profundidad : 0,00 al 1.50 m
Fecha : 11/03/2009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular (Sub Base y Base)	GW	
0,82			Material granular color amarillo con grava de 2 1/2"	GM	
1,12			Material granular color marron oscuro	GM - GC	
1,50			Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL	

Observaciones:

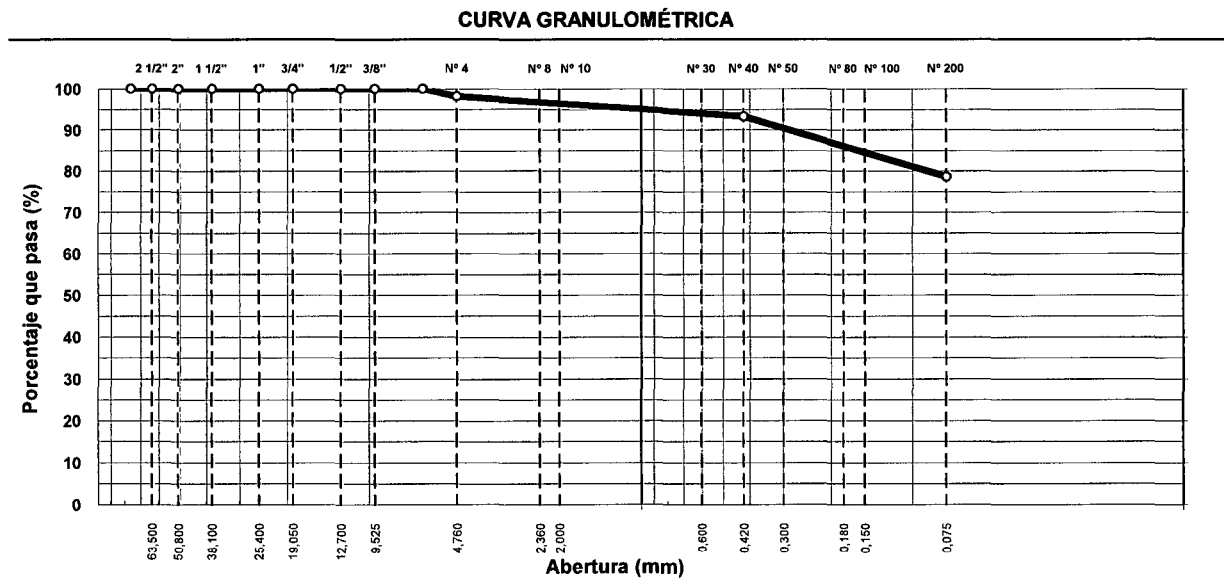
Cuneta de terreno natural prog. 578+660 - 578+705 LI. (Posible filtración de aguas de lluvia que afectan a la plataforma)., Fisura longitudinal visible en calicata (abarca desde pavimento hasta el material arcilloso)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación / SDT - 10	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-33	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,97 - 1,50 m.	DEL KM	: 579+350
CANtera	:	AL KM	: 579+380
UBICACIÓN	: Km. 579+370 LD	CARRIL	: Derecho

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76,200						PESO TOTAL	=	500,0	gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	=	107,0	gr
2"	50,800						PESO FINO	=	490,9	gr
1 1/2"	38,100						LÍMITE LÍQUIDO	=	33,44	%
1"	25,400						LÍMITE PLÁSTICO	=	12,91	%
3/4"	19,050						ÍNDICE PLÁSTICO	=	20,53	%
1/2"	12,700						CLASF. ASHTO	=	A-6	[13]
3/8"	9,525						CLASF. SUCCS	=	CL	
1/4"	6,350				100,0		Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200
# 4	4,760	9,1	1,8	1,8	98,2			500,0	107,0	78,6
# 8	2,360						% Grava	=	1,8	%
# 10	2,000	8,6	1,7	3,5	96,5		%Arena	=	19,6	%
# 30	0,600						% Fino	=	78,6	%
# 40	0,420	15,9	3,2	6,7	93,3		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
# 50	0,300							1500,0	1161,0	29,2%
# 80	0,180	15,9	3,2	9,9	90,1		OBSERVACIONES:			
# 100	0,150									
# 200	0,075	57,5	11,5	21,4	78,6					
< # 200	FONDO	393,0	78,6	100,0	0,0					
FINO		490,9					Coef. Uniformidad	-	Índice de Consistencia	
TOTAL		500,0					Coef. Curvatura	-	0,2	
Descripción suelo:		Arcilla de baja plasticidad con arena					Pot. de Expansión		Muy Blando	



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
--------------	--------------

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

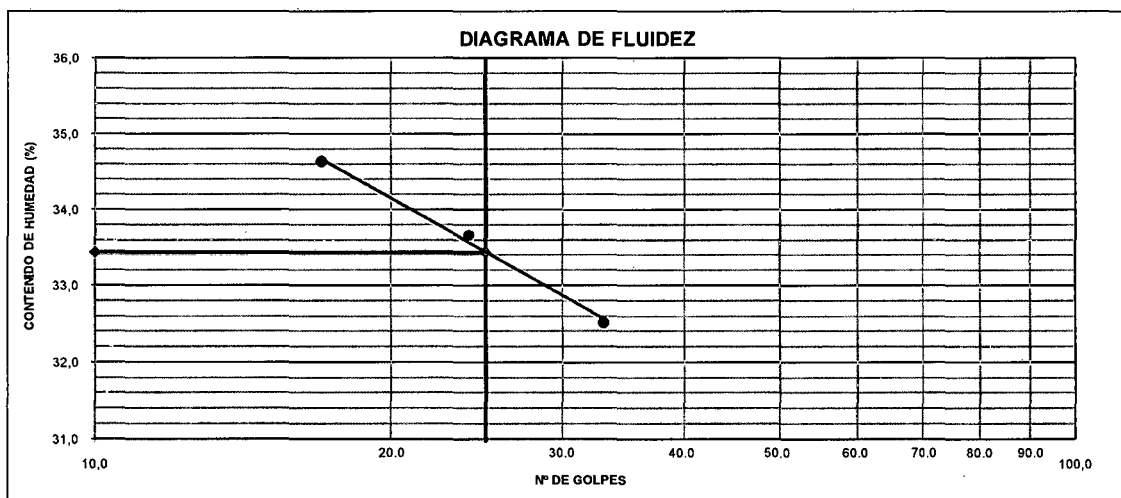
LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

LÍMITE LÍQUIDO

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	16	1		
TARRO + SUELO HÚMEDO	34,64	34,12		
TARRO + SUELO SECO	34,14	33,60		
AGUA	0,50	0,52		
PESO DEL TARRO	30,18	29,66		
PESO DEL SUELO SECO	3,96	3,94		
% DE HUMEDAD	12,63	13,20		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	33,44
LÍMITE PLÁSTICO	12,91
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	20,53

OBSERVACIONES	

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN
---------------------	--------------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIH
IIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

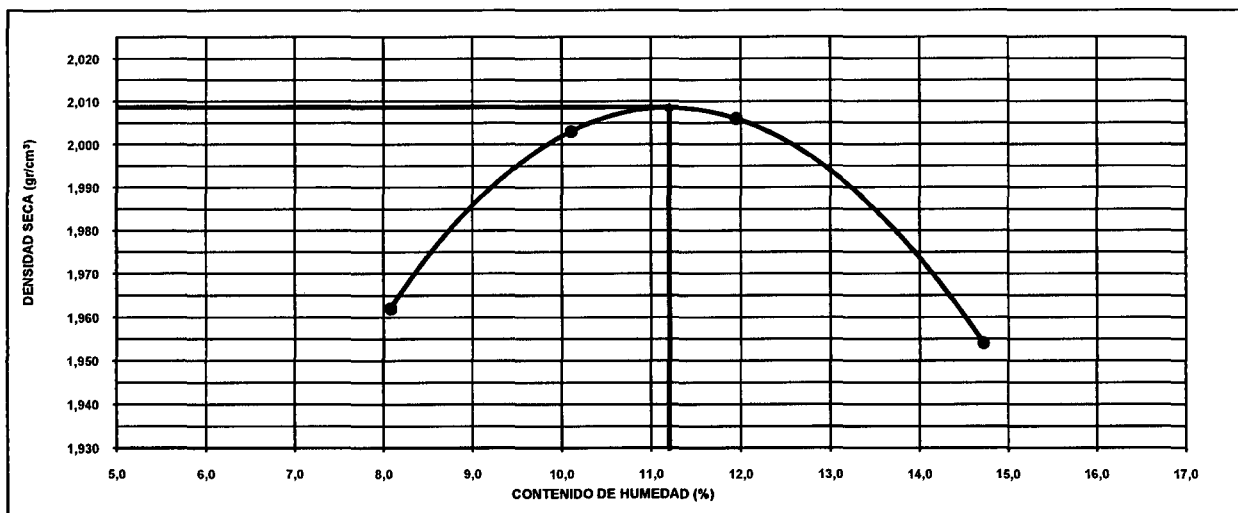
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	N° REGISTRO	:
TRAMO II	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación / SDT - 10	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-33	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,97 - 1,50 m.	DEL KM	: 579+350
CANTERA	:	AL KM	: 579+380
UBICACIÓN	: Km. 579+370 LD	CARRIL	: Derecho

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6241	6320	6358	6354	
PESO DE MOLDE (gr)	4256	4256	4256	4256	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1985	2064	2102	2098	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	936	936	936	936	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	2,121	2,205	2,246	2,241	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1,962	2,003	2,006	1,954	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	279,80	369,50	328,00	290,00	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	258,90	335,60	293,00	252,60	
PESO DE LA TARA (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	
PESO DE AGUA (gr)	20,90	33,90	35,00	37,20	
PESO DE SUELO SECO (gr)	258,90	335,60	293,00	252,80	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8,07	10,10	11,95	14,72	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2,009		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		11,20

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES


 Ministerio de Transportes y Comunicaciones


 CONCIN
 IIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte TRAMO : Tarapoto - Rioja MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT - 10 CALICATA : C-33 MUESTRA : M-1 PROFUND. : 0,97 - 1,50 m. CANTERA : UBICACIÓN : Km. 579+370 LD	N° REGISTRO : TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : R.B.B. FECHA : 14/03/2009 HECHO POR : DEL KM : 579+350 AL KM : 579+380 CARRIL : Derecho
--	--

ENSAYO DE CBR
 MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	13		14		15	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13587		12102		13575	
Peso de molde (gr)	8310		7218		8885	
Peso del suelo húmedo (gr)	5277		4884		4690	
Volumen del molde (cm3)	2364		2288		2299	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,232		2,135		2,040	
Humedad (%)	11,23		11,12		11,26	
Densidad seca (gr/cm3)	2,007		1,921		1,834	
Tarro N°	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	690,00		428,60		393,50	
Tarro + Suelo seco (gr)	620,31		385,70		353,69	
Peso del Agua (gr)	69,69		42,90		39,81	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	620,31		385,70		353,69	
Humedad (%)	11,23		11,12		11,26	
Promedio de Humedad (%)	11,23		11,12		11,26	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 13				MOLDE N° 14				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0,000		0	0			0	0			0	0		
0,025		65	2			52	1			40	1		
0,050		133	4			120	3			103	3		
0,075		184	5			171	5			141	4		
0,100	70,31	225	6	5,99	8,5	206	6	5,45	7,7	161	4	4,38	6,2
0,150		278	7			251	7			197	5		
0,200	105,46	317	8	8,49	8,0	282	8	7,60	7,2	215	6	5,86	5,6
0,250		344	9			302	8			235	6		
0,300		368	10			314	8			247	7		
0,400													

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN
---------------------	--------------------

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

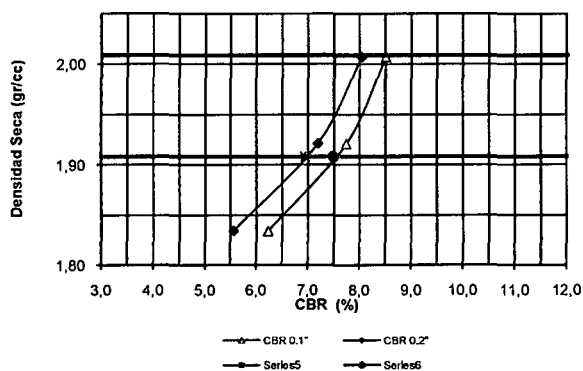
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Tarapoto - Rioja
MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT - 10
CALICATA : C-33
MUESTRA : M-1
PROFUND. : 0,97 - 1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km. 579+370 LD

Nº REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
INGº RESP. : R.B.B.
FECHA : 14/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 579+350
AL KM : 579+380
CARRIL : Derecho

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



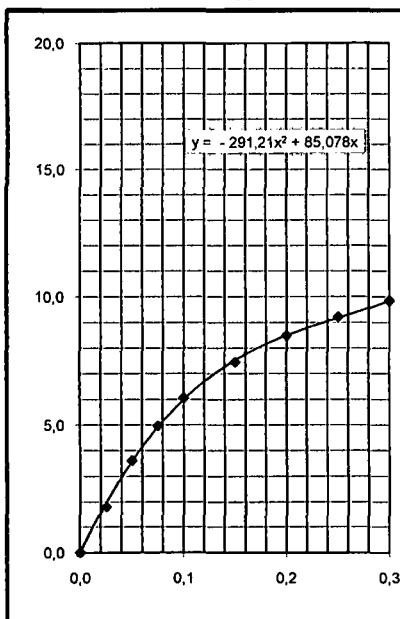
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	8,5	0.2":	8,0
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	7,0	0.2":	7,5

Datos del Proctor

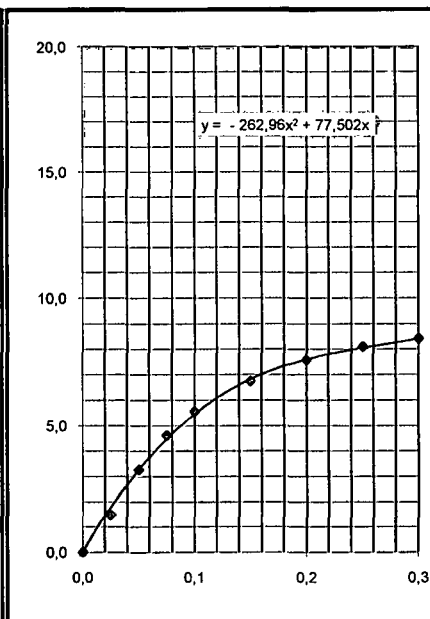
Densidad Seca	2,009	gr/cc
Óptima Humedad	11,20	%

OBSERVACIONES:

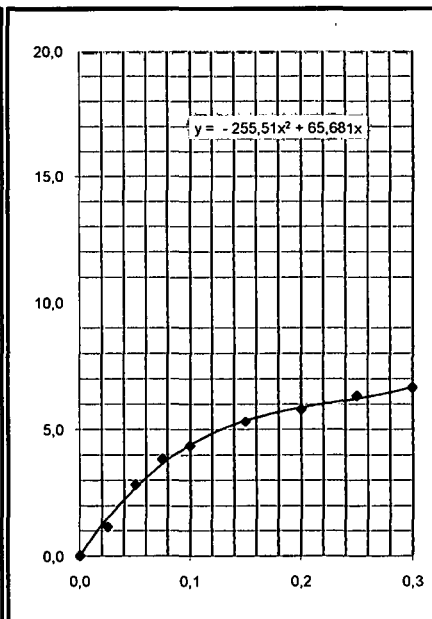
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES





CONCIH
 IIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO

km: 579+370 Lado: derecho a 1.00 del borde de pavimento Nivel freático
 Sector : Km 579+350 - 579+380 nuevo Profundidad : 0.00 a 1.50m.
 Fecha : 11/03/009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular (base y subbase)	GW	
0,97			Material granular de cantera de Río	GP - GM	
1,50			Arcilla de baja plasticidad con arena	CL	

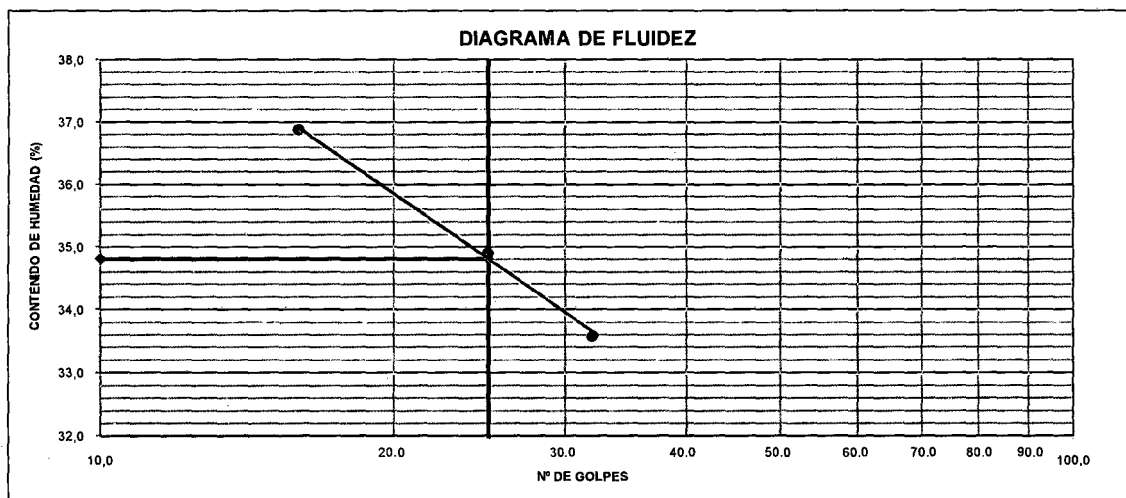
Observaciones:
 Existe cuneta lado derecho
 Posible terraplen mal ejecutado
 No existe sub dren

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES		 Ministerio de Transportes y Comunicaciones	 CONCIH IIRSA NORTE
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			

LÍMITES DE ATTERBERG MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90	
OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte TRAMO : Rioja - Tarapoto MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT2 - 06 CALICATA : C-34 MUESTRA : M-01 PROFUND. : 1,17 - 1,50 m. CANTERA : UBICACIÓN : Km. 580+565 LI	Nº REGISTRO : TÉCNICO : G.Q.M. INGº RESP. : R.B.B. FECHA : 14/03/2009 HECHO POR : DEL KM : 580+539 AL KM : 580+585 CARRIL : Izquierdo

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	2	74	3	
TARRO + SUELO HÚMEDO	45,29	49,72	47,49	
TARRO + SUELO SECO	41,20	44,32	42,47	
AGUA	4,09	5,40	5,02	
PESO DEL TARRO	29,02	28,85	28,86	
PESO DEL SUELO SECO	12,18	15,47	13,61	
% DE HUMEDAD	33,58	34,91	36,88	
Nº DE GOLPES	32	25	16	

LÍMITE PLÁSTICO				
Nº TARRO	8	103		
TARRO + SUELO HÚMEDO	35,13	44,30		
TARRO + SUELO SECO	34,57	43,78		
AGUA	0,56	0,52		
PESO DEL TARRO	30,24	39,93		
PESO DEL SUELO SECO	4,33	3,85		
% DE HUMEDAD	12,93	13,51		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	34,81	
LÍMITE PLÁSTICO	13,22	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	21,59	
CONTRATISTA:		SUPERVISIÓN

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIH
IIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

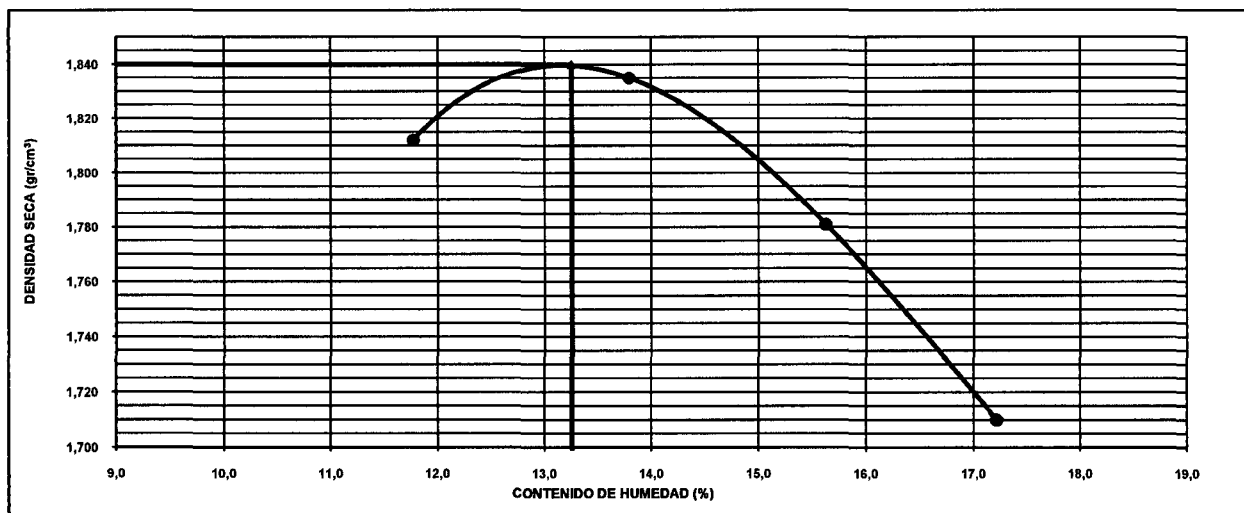
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	N° REGISTRO	:
TRAMO II	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación / SDT2 - 06	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-34	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,17 - 1,50 m.	DEL KM	: 580+539
CANTERA	:	AL KM	: 580+585
UBICACIÓN	: Km. 580+565 LI	CARRIL	: Izquierdo

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6152	6210	6184	6132	
PESO DE MOLDE (gr)	4256	4256	4256	4256	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1896	1954	1928	1876	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	936	936	936	936	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2,026	2,088	2,060	2,004	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,812	1,835	1,781	1,710	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	270,60	412,50	272,30	264,10	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	242,10	362,50	235,50	225,30	
PESO DE LA TARA (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	
PESO DE AGUA (gr)	28,50	50,00	36,80	38,80	
PESO DE SUELO SECO (gr)	242,10	362,50	235,50	225,30	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11,77	13,79	15,63	17,22	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,840		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		13,25

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES


 Ministerio de Transportes y Comunicaciones


 CONCIN
 HIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación / SDT2 - 06	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-34	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,17 - 1,50 m.	DEL KM	: 580+539
CANTERA	:	AL KM	: 580+585
UBICACIÓN	: Km. 580+565 LI	CARRIL	: Izquierdo

ENSAYO DE CBR
 MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	7		8		9	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13234		11825		13275	
Peso de molde (gr)	8310		7218		8885	
Peso del suelo húmedo (gr)	4924		4607		4390	
Volumen del molde (cm3)	2364		2288		2299	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,083		2,014		1,910	
Humedad (%)	13,31		13,46		13,26	
Densidad seca (gr/cm3)	1,838		1,775		1,686	
Tarro N°	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	287,23		284,10		245,60	
Tarro + Suelo seco (gr)	253,50		250,40		216,85	
Peso del Agua (gr)	33,73		33,70		28,75	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	253,50		250,40		216,85	
Humedad (%)	13,31		13,46		13,26	
Promedio de Humedad (%)	13,31		13,46		13,26	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0,000		0	0			0	0			0	0		
0,025		32	1			24	1			19	1		
0,050		65	2			52	1			37	1		
0,075		99	3			76	2			58	2		
0,100	70,31	135	4	3,53	5,0	102	3	2,86	4,1	87	2	2,30	3,3
0,150		184	5			164	4			132	4		
0,200	105,46	243	7	6,50	6,2	197	5	5,46	5,2	167	5	4,67	4,4
0,250		296	8			247	7			217	6		
0,300		357	10			289	8			248	7		
0,400													

CONTRATISTA: <div style="height: 60px; border: 1px solid black;"></div>	SUPERVISIÓN <div style="height: 60px; border: 1px solid black;"></div>
---	--

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

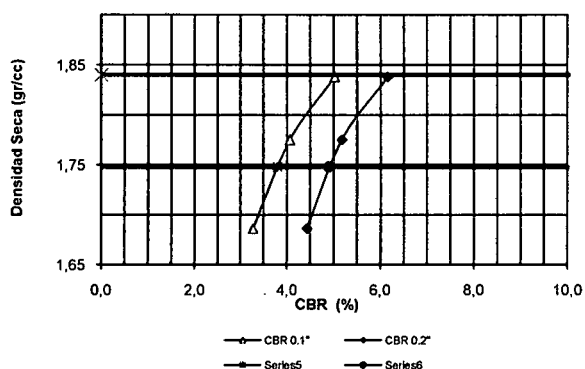
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Rioja - Tarapoto
MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT2 - 06
CALICATA : C-34
MUESTRA : M-01
PROFUND. : 1,17 - 1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km. 580+565 LI

N° REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
ING° RESP. : R.B.B.
FECHA : 14/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 580+539
AL KM : 580+585
CARRIL : Izquierdo

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR

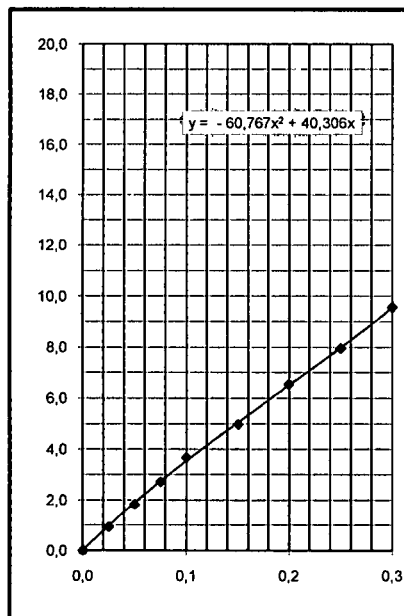


C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	5,0	0.2":	6,2
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	3,8	0.2":	4,9

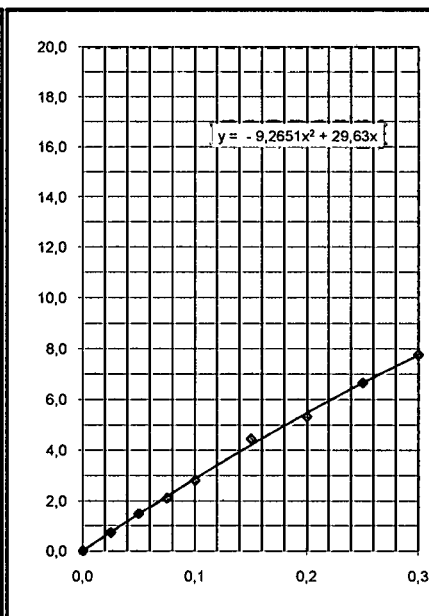
Datos del Proctor		
Densidad Seca	1,840	gr/cc
Óptima Humedad	13,25	%

OBSERVACIONES:

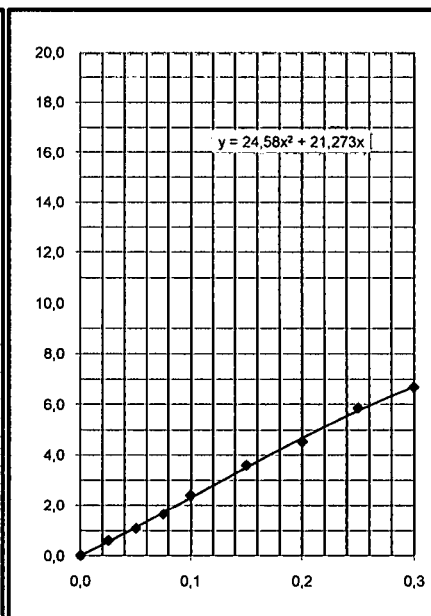
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONFIN
IIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO

Calicata C-1

Nivel freático

km: 580+565 Lado: Izquierdo a 1.50m. del borde del pavimento
 Sector : Km 580+539 - 580+585

SDT2 - 06

Profundidad : 0.00 a 1.50m.
 Fecha : 11/03/009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular (base y subbase)	GW	
1,17			Arena limosa gravosa color amarillo	SM	
1,50			Arcilla de baja plasticidad con arena	CL	

Observaciones:

Existe cuneta lado derecho
 Posible terraplen mal ejecutado
 No existe sub dren

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

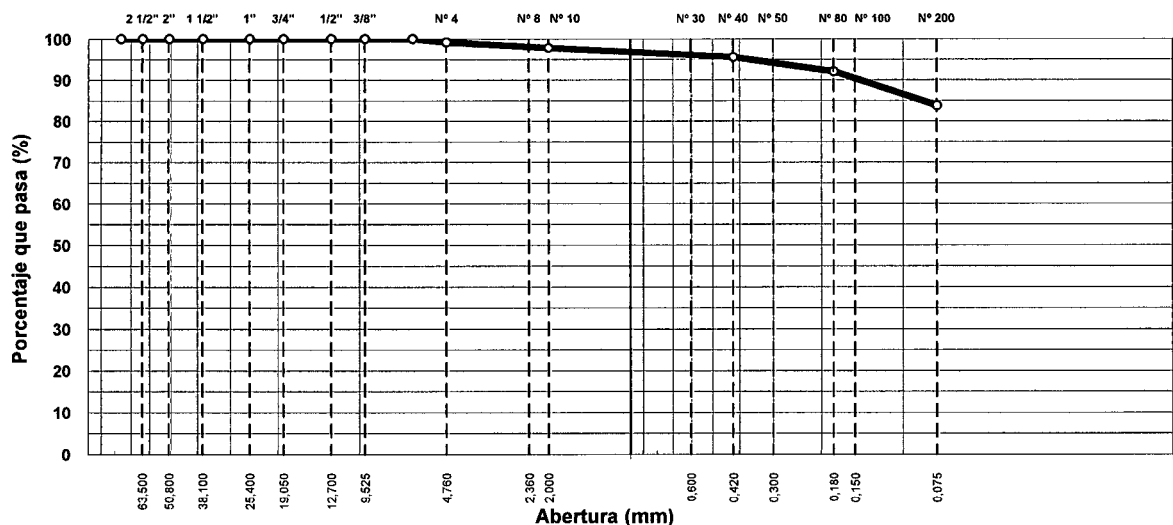
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación / SDT2 - 05	INGº RESP.	: R.B.B.
CALIGATA	: C-35	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M - 1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1.15 - 1.50 m	DEL KM	: 580+694
CANTERA	:	AL KM	: 580+774
UBICACIÓN	: Km 580+754 E	CARRIL	: Eje

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76,200						PESO TOTAL	=	500,0	gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	=	81,5	gr
2"	50,800						PESO FINO	=	496,1	gr
1 1/2"	38,100						LÍMITE LÍQUIDO	=	27,01	%
1"	25,400						LÍMITE PLÁSTICO	=	12,01	%
3/4"	19,050						ÍNDICE PLÁSTICO	=	15,00	%
1/2"	12,700						CLASF. AASHTO	=	A-6	[10]
3/8"	9,525						CLASF. SUCCS	=	CL	
1/4"	6,350				100,0		Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200
# 4	4,760	3,9	0,8	0,8	99,2			500,0	81,5	83,7
# 8	2,360						% Grava	=	0,8	%
# 10	2,000	7,1	1,4	2,2	97,8		%Arena	=	15,5	%
# 30	0,600						% Fino	=	83,7	%
# 40	0,420	11,7	2,3	4,5	95,5		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
# 50	0,300							1500,0	1359,0	10,4%
# 80	0,180	17,2	3,4	8,0	92,0		OBSERVACIONES:			
# 100	0,150									
# 200	0,075	41,6	8,3	16,3	83,7					
< # 200	FONDO	418,5	83,7	100,0	0,0					
FINO		496,1					Coef. Uniformidad	-		Índice de Consistencia
TOTAL		500,0					Coef. Curvatura	-		1,1
Descripción suelo: Arcilla de baja plasticidad con arena							Pot. de Expansión	Bajo		Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
---------------------	---------------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES

MTCA

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

CONCH

IIIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte

TRAMO : Tárapoto - Rioja

MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT2 - 05

CALICATA : C-35

MUESTRA : M - 1

PROFUND. : 1.15 - 1.50 m

CANtera :

UBICACIÓN : Km 580+754 E

Nº REGISTRO :

TÉCNICO : G.Q.M.

INGº RESP. : R.B.B.

FECHA : 14/03/2009

HECHO POR :

DEL KM : 580+694

AL KM : 580+774

CARRIL : Eje

LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	9	3	22	
TARRO + SUELO HÚMEDO	45,50	48,13	45,92	
TARRO + SUELO SECO	42,17	43,99	42,14	
AGUA	3,33	4,14	3,78	
PESO DEL TARRO	29,14	28,72	29,49	
PESO DEL SUELO SECO	13,03	15,27	12,65	
% DE HUMEDAD	25,56	27,11	29,88	
Nº DE GOLPES	32	25	15	

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	87	26		
TARRO + SUELO HÚMEDO	34,58	32,87		
TARRO + SUELO SECO	34,22	32,20		
AGUA	0,36	0,67		
PESO DEL TARRO	31,19	26,68		
PESO DEL SUELO SECO	3,03	5,52		
% DE HUMEDAD	11,88	12,14		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	27,01
LÍMITE PLÁSTICO	12,01
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	15,00

OBSERVACIONES

CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIN
IIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

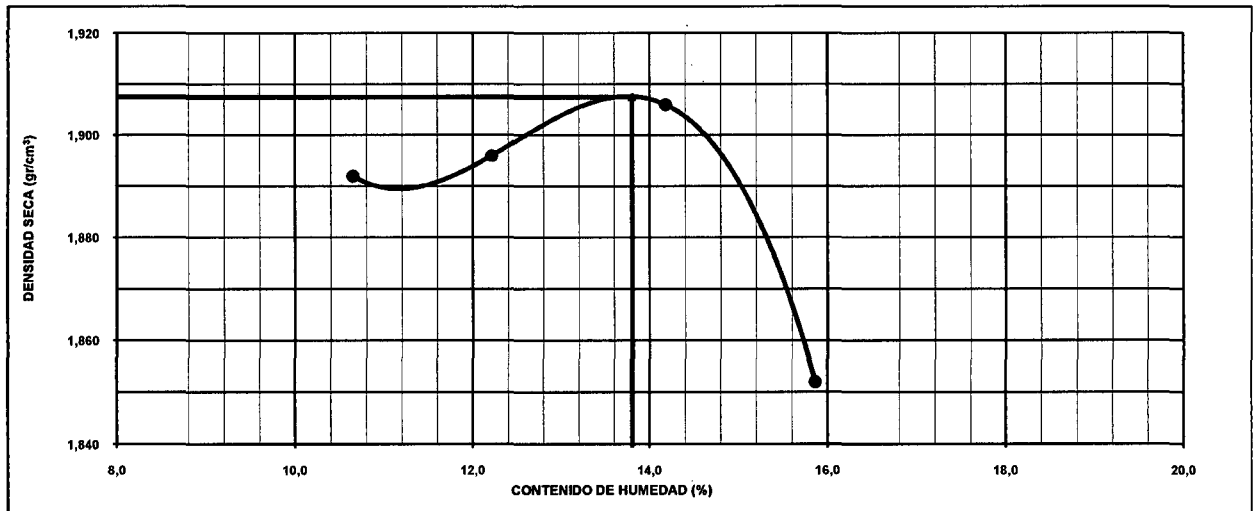
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	N° REGISTRO	:
TRAMO II	: Tarapoto - Rioja	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación / SDT2 - 05	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-35	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M - 1	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1.15 - 1.50 m	DEL KM	: 580+694
CANTERA	:	AL KM	: 580+774
UBICACIÓN	: Km 580+754 E	CARRIL	: Eje

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NÚMERO DE CAPAS	:	5			
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6215	6247	6293	6264	
PESO DE MOLDE (gr)	4256	4256	4256	4256	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1959	1991	2037	2008	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	936	936	936	936	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	2,093	2,127	2,176	2,145	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1,892	1,896	1,906	1,852	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	332,60	220,50	275,40	196,50	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	300,60	196,50	241,20	169,60	
PESO DE LA TARA (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	
PESO DE AGUA (gr)	32,00	24,00	34,20	26,90	
PESO DE SUELO SECO (gr)	300,60	196,50	241,20	169,60	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10,65	12,21	14,18	15,86	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1,908	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			13,80

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
--------------	--------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES		 
--	--	--

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte TRAMO : Tarapoto - Rioja MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT2 - 05 CALICATA : C-35 MUESTRA : M - 1 PROFUND. : 1.15 - 1.50 m CANTERA : UBICACIÓN : Km 580+754 E	N° REGISTRO : TÉCNICO : G.Q.M. ING° RESP. : R.B.B. FECHA : 14/03/2009 HECHO POR : DEL KM : 580+694 AL KM : 580+774 CARRIL : Eje
--	--

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193
--

Molde N°	16		17		18	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	11765		12336		11339	
Peso de molde (gr)	6738		7874		7204	
Peso del suelo húmedo (gr)	5027		4462		4135	
Volumen del molde (cm3)	2317		2160		2121	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,170		2,066		1,950	
Humedad (%)	13,86		13,56		13,60	
Densidad seca (gr/cm3)	1,906		1,819		1,717	
Tarro N°	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	254,50		274,70		316,47	
Tarro + Suelo seco (gr)	223,52		241,90		278,59	
Peso del Agua (gr)	30,98		32,80		37,88	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	223,52		241,90		278,59	
Humedad (%)	13,86		13,56		13,60	
Promedio de Humedad (%)	13,86		13,56		13,60	

EXPANSIÓN											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 16				MOLDE N° 17				MOLDE N° 18			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0,000		0	0			0	0			0	0		
0,025		26	1			18	1			9	0		
0,050		35	1			27	1			16	1		
0,075		51	1			40	1			23	1		
0,100	70,31	78	2	1,98	2,8	53	1	1,50	2,1	39	1	1,05	1,5
0,150		97	3			76	2			57	2		
0,200	105,46	126	3	3,29	3,1	105	3	2,74	2,6	83	2	2,22	2,1
0,250		140	4			121	3			102	3		
0,300		164	4			137	4			116	3		
0,400													

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN
---------------------	--------------------

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

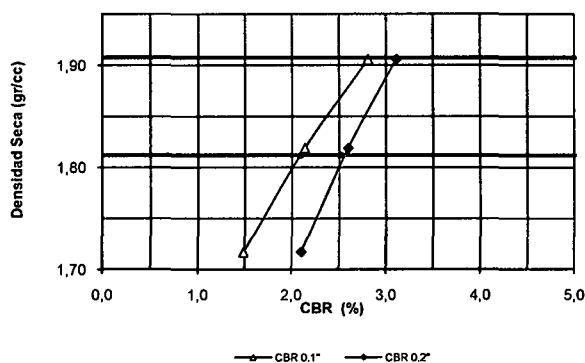
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Tarapoto - Rioja
MATERIAL : Terreno de Fundación / SDT2 - 05
CALICATA : C-35
MUESTRA : M - 1
PROFUND. : 1.15 - 1.50 m
CANTERA :
UBICACIÓN : Km 580+754 E

N° REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
ING° RESP. : R.B.B.
FECHA : 14/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 580+694
AL KM : 580+774
CARRIL : Eje

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	2,8	0.2":	3,1
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	2,1	0.2":	2,5

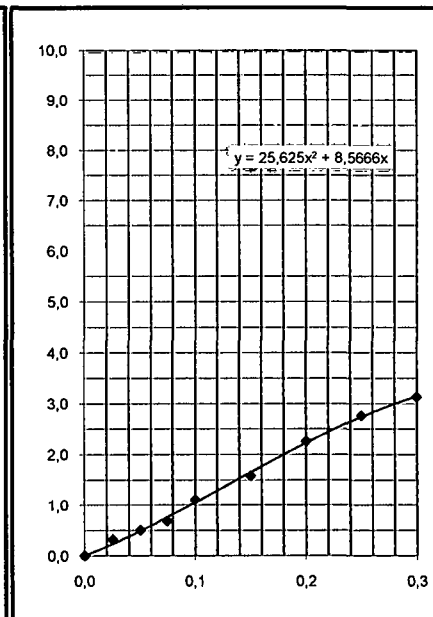
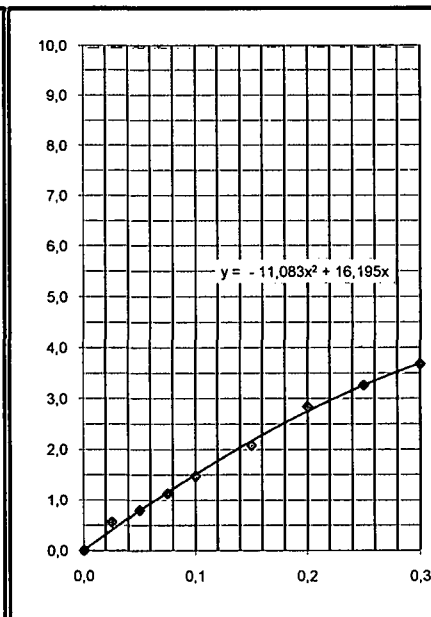
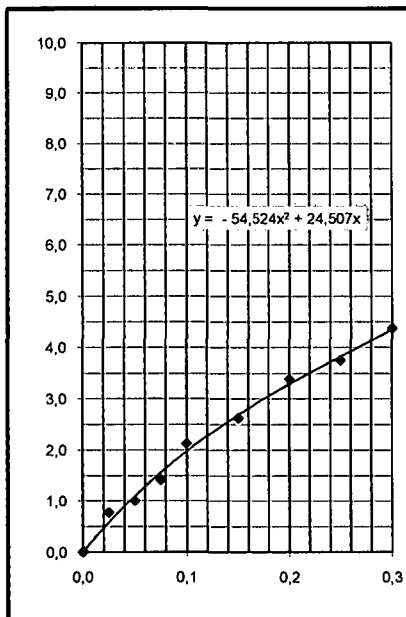
Datos del Proctor		
Densidad Seca	1,908	gr/cc
Óptima Humedad	13,80	%

OBSERVACIONES:

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIN
IIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO

km: 580+754 **Lado:**
Sector : Km. 580+694 - 580+774

Eje de plataforma

Nivel freático
Profundidad : 0,00 al 1.50 m
Fecha : 11/03/2009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular (Sub Base y Base)	GW	
0,85			Arena limosa gravosa de color amarilla	SM	
1,15			Material granular con bolonería de 8"	GP - GM	
1,50			Arcilla de baja plasticidad con arena	CL	

Observaciones:

Existe cuneta en lado izquierdo de la vía
 Posible terraplen mal ejecutado

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

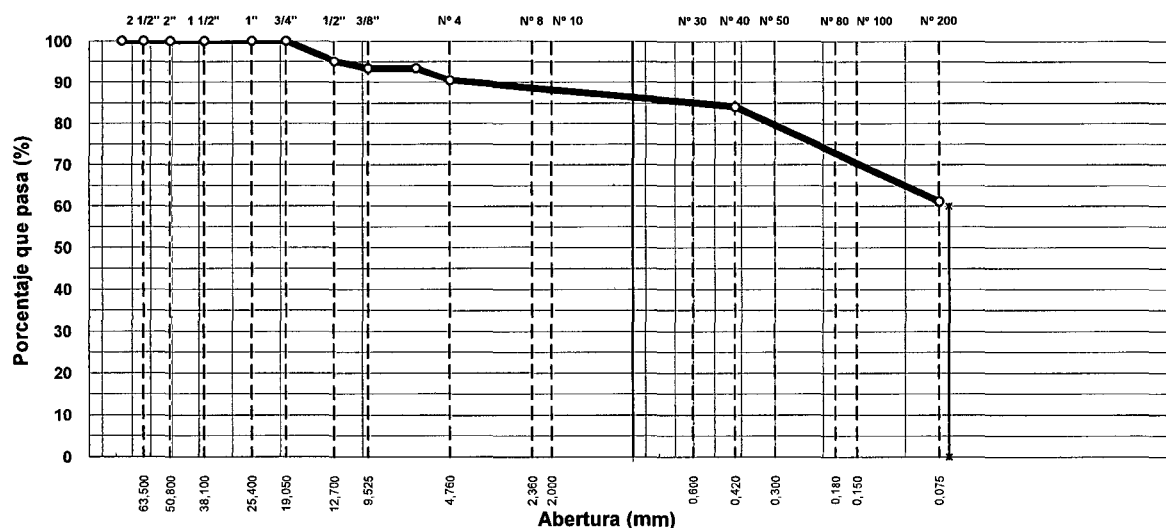
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	: 45
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	ING° RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-36	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,15 - 1,50 m.	DEL KM	: 581+782
CANTERA	:	AL KM	: 581+820
UBICACIÓN	: Km. 581+795 LD	CARRIL	: Derecho

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76,200						PESO TOTAL = 500,0 gr				
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO = 194,6 gr				
2"	50,800						PESO FINO = 452,1 gr				
1 1/2"	38,100						LÍMITE LÍQUIDO = 29,28 %				
1"	25,400						LÍMITE PLÁSTICO = 11,70 %				
3/4"	19,050				100,0		ÍNDICE PLÁSTICO = 17,58 %				
1/2"	12,700	24,6	4,9	4,9	95,1		CLASF. AASHTO = A-6 [9]				
3/8"	9,525	8,6	1,7	6,6	93,4		CLASF. SUCCS = CL				
1/4"	6,350						Ensayo Malla #200 P.S.Seco. iP.S.Lavado % 200				
# 4	4,760	14,7	2,9	9,6	90,4		500,0 194,6 61,1				
# 8	2,360						% Grava = 9,6 %				
# 10	2,000	12,0	2,4	12,0	88,0		% Arena = 29,3 %				
# 30	0,600						% Fino = 61,1 %				
# 40	0,420	20,0	4,0	16,0	84,0		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humedad				
# 50	0,300						1500,0 1315,0 14,1%				
# 80	0,180	34,0	6,8	22,8	77,2		OBSERVACIONES:				
# 100	0,150										
# 200	0,075	80,7	16,1	38,9	61,1						
< # 200	FONDO	305,4	61,1	100,0	0,0						
FINO		452,1					Coef. Uniformidad		-	Índice de Consistencia	
TOTAL		500,0					Coef. Curvatura		-	0,9	
Descripción suelo:		Arcilla arenosa de baja plasticidad					Pot. de Expansión		Bajo	Compacto	

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
---------------------	---------------------

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	: 45
TRAMO	: Ríoja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-36	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,15 - 1,50 m.	DEL KM	: 581+782
CANTERA	:	AL KM	: 581+820
UBICACIÓN	: Km. 581+795 LD	CARRIL	: Derecho

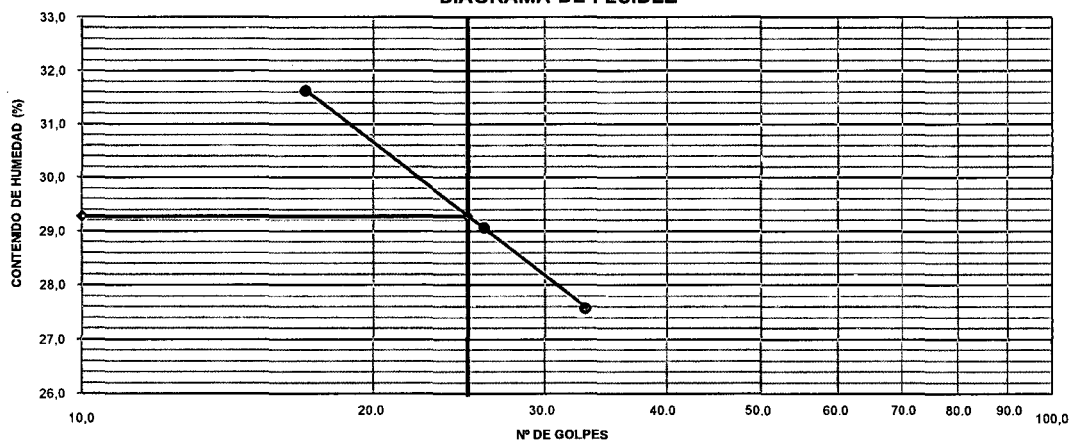
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	15	84	13	
TARRO + SUELO HÚMEDO	46,38	45,19	48,54	
TARRO + SUELO SECO	42,68	41,26	43,97	
AGUA	3,70	3,93	4,57	
PESO DEL TARRO	29,26	27,74	29,52	
PESO DEL SUELO SECO	13,42	13,52	14,45	
% DE HUMEDAD	27,57	29,07	31,63	
Nº DE GOLPES	33	26	17	

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	5	17		
TARRO + SUELO HÚMEDO	34,36	33,50		
TARRO + SUELO SECO	33,91	33,00		
AGUA	0,45	0,50		
PESO DEL TARRO	30,07	28,72		
PESO DEL SUELO SECO	3,84	4,28		
% DE HUMEDAD	11,72	11,68		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	29,28
LÍMITE PLÁSTICO	11,70
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17,58

OBSERVACIONES

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

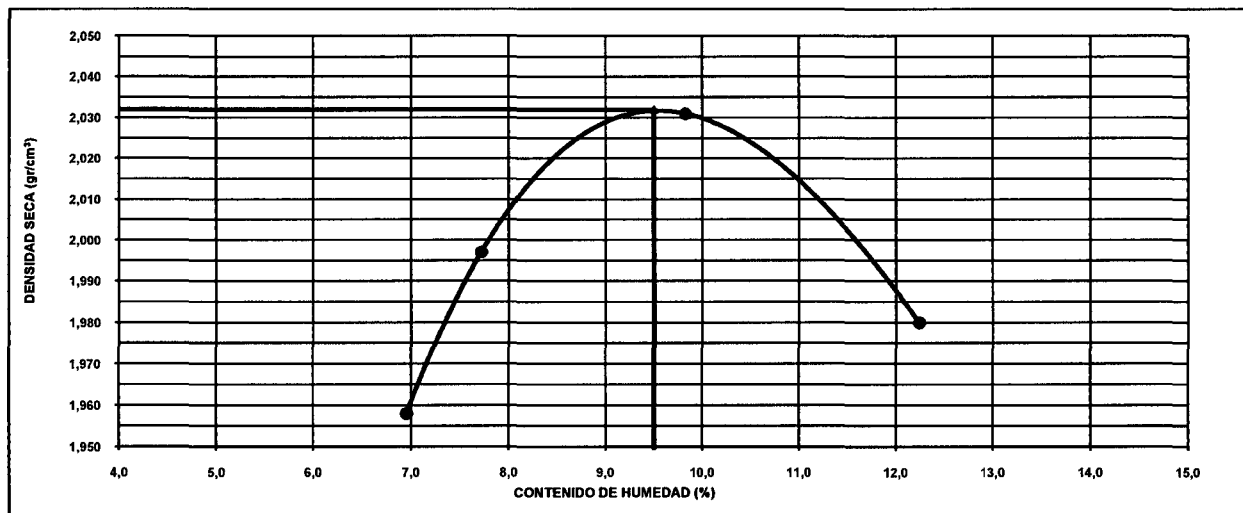
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	: 45
TRAMO II	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-36	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,15 - 1,50 m.	DEL KM	: 581+782
CANtera	:	AL KM	: 581+820
UBICACIÓN	: Km. 581+795 LD	CARRIL	: Derecho

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NÚMERO DE ENSAYO		1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		6216	6269	6344	6336
PESO DE MOLDE (gr)		4256	4256	4256	4256
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		1960	2013	2088	2080
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)		936	936	936	936
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)		2,094	2,151	2,231	2,222
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1,958	1,997	2,031	1,980
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nº		s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		323,00	307,00	313,00	376,00
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		302,00	285,00	285,00	335,00
PESO DE LA TARA (gr)		0,00	0,00	0,00	0,00
PESO DE AGUA (gr)		21,00	22,00	28,00	41,00
PESO DE SUELO SECO (gr)		302,00	285,00	285,00	335,00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		6,95	7,72	9,82	12,24
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		2,032		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
				9,50	

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	: 45
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-36	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,15 - 1,50 m.	DEL KM	: 581+782
CANTERA	:	AL KM	: 581+820
UBICACIÓN	: Km. 581+795 LD	CARRIL	: Derecho

MTCE 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	1		2		3	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12360		12862		12386	
Peso de molde (gr)	7245		7861		7794	
Peso del suelo húmedo (gr)	5115		5001		4592	
Volumen del molde (cm3)	2298		2363		2277	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,226		2,116		2,017	
Humedad (%)	9,63		9,47		9,43	
Densidad seca (gr/cm3)	2,030		1,933		1,843	
Tarro N°	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	371,20		286,70		271,55	
Tarro + Suelo seco (gr)	338,60		261,90		248,15	
Peso del Agua (gr)	32,60		24,80		23,40	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	338,60		261,90		248,15	
Humedad (%)	9,63		9,47		9,43	
Promedio de Humedad (%)	9,63		9,47		9,43	

[illegible]

SUPERVISIÓN

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

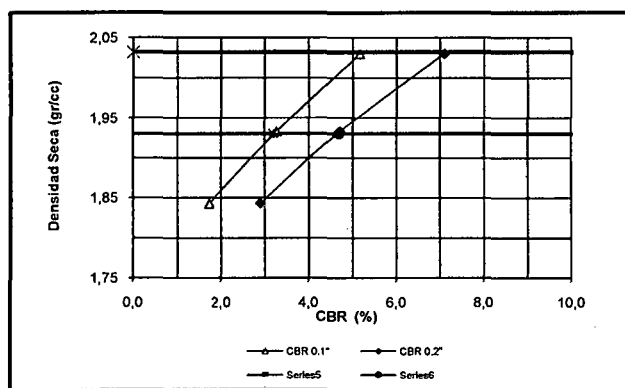
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Ríoja - Tarapoto
MATERIAL : Terreno de Fundación
CALICATA : C-36
MUESTRA : M-01
PROFUND. : 1,15 - 1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km. 581+795 LD

Nº REGISTRO : 45
TECNICO : G.Q.M.
INGº RESP. : R.B.B.
FECHA : 14/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 581+782
AL KM : 581+820
CARRIL : Derecho

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR

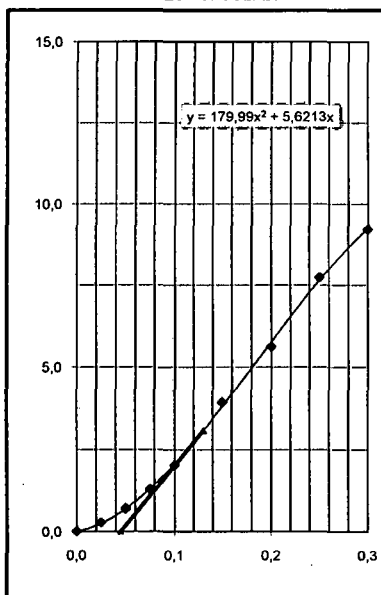


C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	5,2	0.2":	7,1
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	3,2	0.2":	4,7

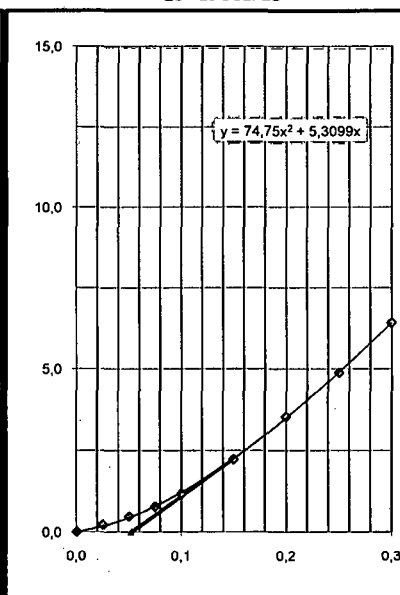
Datos del Proctor		
Densidad Seca	2,032	gr/cc
Óptima Humedad	9,50	%

OBSERVACIONES:

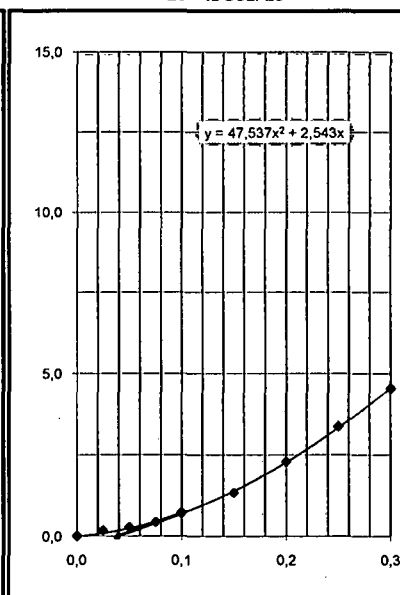
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIH
IIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO

Calicata C-1

Nivel freático

km: 581+795 Lado: Derecho
Sector : Km. 581+782 - 581+820

A 1.20 m de borde del pavimento
NUEVO

Profundidad : 0.00 a 1.50m.
Fecha : 11/03/009

5

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular (base y subbase)	GW	
1,15			Arena limosa gravosa color amarillo	SM	
1,50			Arcilla de color marron oscuro ligeramente saturada	CL	

Observaciones:

Existe cuneta y sub dren en lado izquierdo de la via

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación - Sector Nuevo	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-37	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,00 - 1,50 m.	DEL KM	: 582+760
CANTERA	:	AL KM	: 582+809
UBICACIÓN	: Km. 582+770 LD	CARRIL	: Derecho

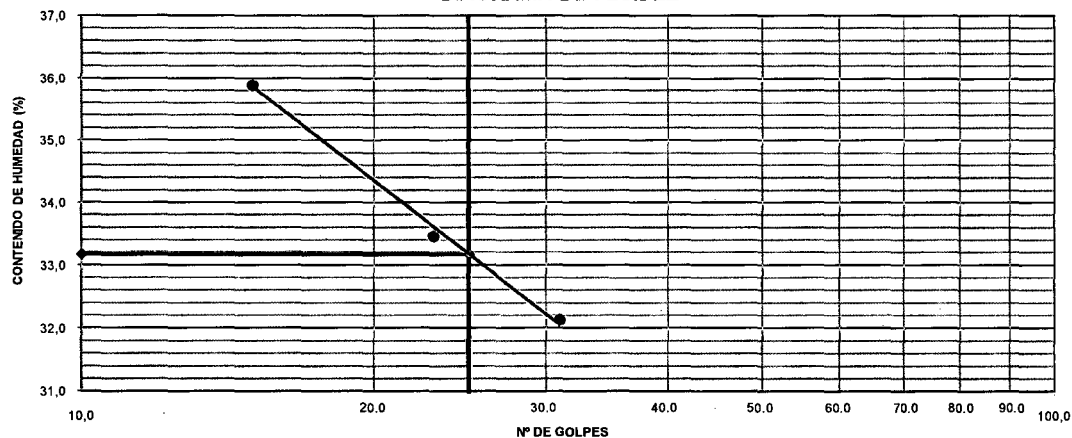
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	4	6	14	
TARRO + SUELO HÚMEDO	47,97	44,12	47,19	
TARRO + SUELO SECO	43,68	40,55	42,46	
AGUA	4,29	3,57	4,73	
PESO DEL TARRO	30,33	29,88	29,28	
PESO DEL SUELO SECO	13,35	10,67	13,18	
% DE HUMEDAD	32,13	33,46	35,89	
Nº DE GOLPES	31	23	15	

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	9	26		
TARRO + SUELO HÚMEDO	36,41	31,86		
TARRO + SUELO SECO	35,40	31,10		
AGUA	1,01	0,76		
PESO DEL TARRO	29,62	26,68		
PESO DEL SUELO SECO	5,78	4,42		
% DE HUMEDAD	17,47	17,19		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	33,17
LÍMITE PLÁSTICO	17,33
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	15,84

OBSERVACIONES

--

CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN

--	--

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



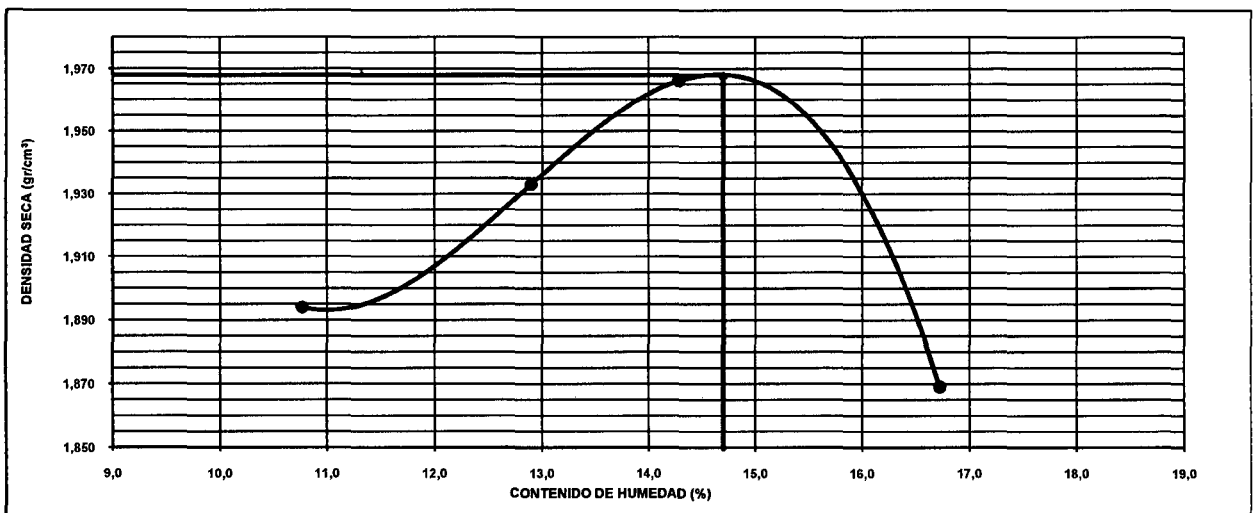
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO II	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación - Sector Nuevo	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-37	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,00 - 1,50 m.	DEL KM	: 582+760
CANTERA	:	AL KM	: 582+809
UBICACIÓN	: Km. 582+770 LD	CARRIL	: Derecho

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6220	6299	6359	6298	
PESO DE MOLDE (gr)	4256	4256	4256	4256	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1964	2043	2103	2042	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	936	936	936	936	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	2,098	2,183	2,247	2,182	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1,894	1,933	1,966	1,869	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nº	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	332,30	168,90	293,70	242,20	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	300,00	149,60	257,00	207,50	
PESO DE LA TARA (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	
PESO DE AGUA (gr)	32,30	19,30	36,70	34,70	
PESO DE SUELO SECO (gr)	300,00	149,60	257,00	207,50	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10,77	12,90	14,28	16,72	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1,968	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			14,70

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES

MTC

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

CONCIN

IRISA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación - Sector Nuevo	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-37	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 1,00 - 1,50 m.	DEL KM	: 582+760
CANTERA	:	AL KM	: 582+809
UBICACIÓN	: Km. 582+770 LD	CARRIL	: Derecho

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde Nº	16		17		18	
Nº Capa	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12038		11975		12127	
Peso de molde (gr)	6738		7230		7471	
Peso del suelo húmedo (gr)	5300		4745		4656	
Volumen del molde (cm3)	2350		2220		2286	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,255		2,137		2,037	
Humedad (%)	14,70		14,73		14,66	
Densidad seca (gr/cm3)	1,966		1,863		1,777	
Tarro Nº	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	394,78		269,85		245,15	
Tarro + Suelo seco (gr)	344,18		235,20		213,80	
Peso del Agua (gr)	50,60		34,65		31,35	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	344,18		235,20		213,80	
Humedad (%)	14,70		14,73		14,66	
Promedio de Humedad (%)	14,70		14,73		14,66	

EXPANSIÓN											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE Nº 16				MOLDE Nº 17				MOLDE Nº 18			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0,000		0	0			0	0			0	0		
0,025		76	2			60	2			47	1		
0,050		165	4			140	4			100	3		
0,075		260	7			235	6			220	6		
0,100	70,31	340	9	8,69	12,4	305	8	7,82	11,1	265	7	6,58	9,4
0,150		441	12			406	11			323	9		
0,200	105,46	515	14	13,80	13,1	475	13	12,81	12,1	388	10	10,39	9,9
0,250		563	15			519	14			418	11		
0,300		605	16			535	14			442	12		
0,400													

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN
--------------	-------------

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

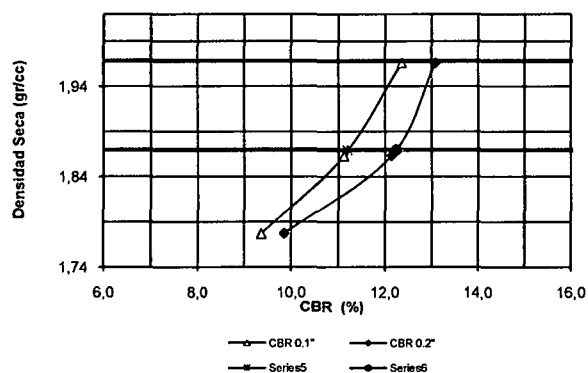
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Rioja - Tarapoto
MATERIAL : Terreno de Fundación - Sector Nuevo
CALICATA : C-37
MUESTRA : M-01
PROFUND. : 1,00 - 1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km. 582+770 LD

N° REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
ING° RESP. : R.B.B.
FECHA : 14/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 582+760
AL KM : 582+809
CARRIL : Derecho

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



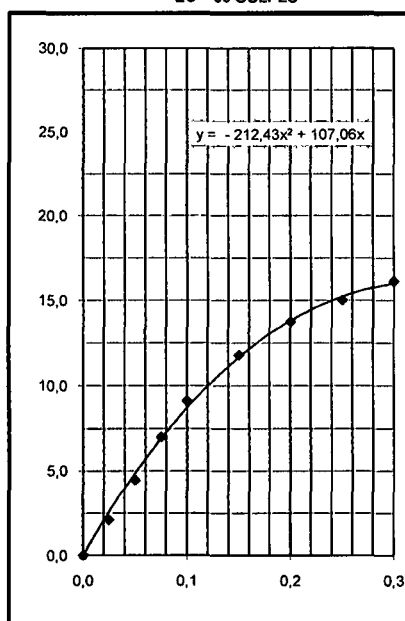
C.B.R. AL 100% DE M.D.	2214	0.1":	12,4	0.2":	13,1
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)		0.1":	11,2	0.2":	12,3

Datos del Proctor

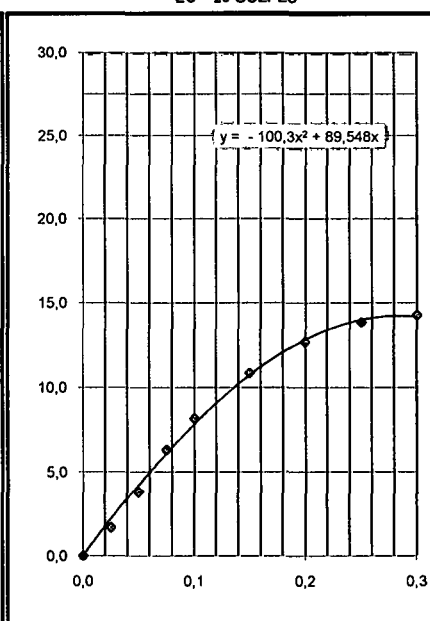
Densidad Seca	1,968	gr/cc
Óptima Humedad	14,70	%

OBSERVACIONES:

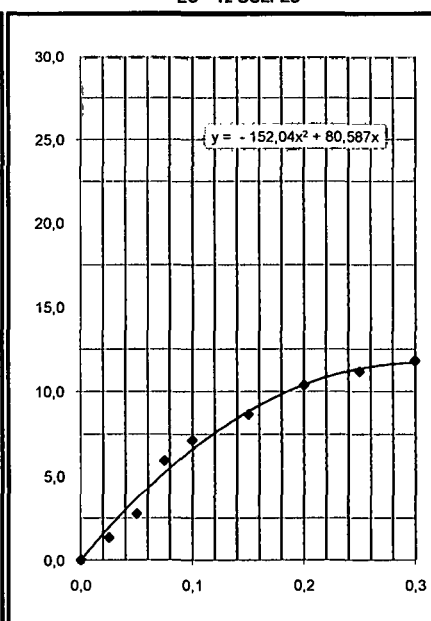
EC = 66 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCI
IIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO

km: 582+770 **Lado:** Derecho a 2,30 m del borde del pavimento
Sector : km 582+760 - km 582+809 **Sector Nuevo**

Nivel freático
Profundidad : 0,00 al 1.50 m
Fecha : 07/03/2009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular de color marron (Sub Base y Base)	GW	
1,00			Material integral de rio	GM	
1,50			Arcilla de baja plasticidad con arena	CL	

Observaciones:

Existe cuneta en el Lado Izquierdo

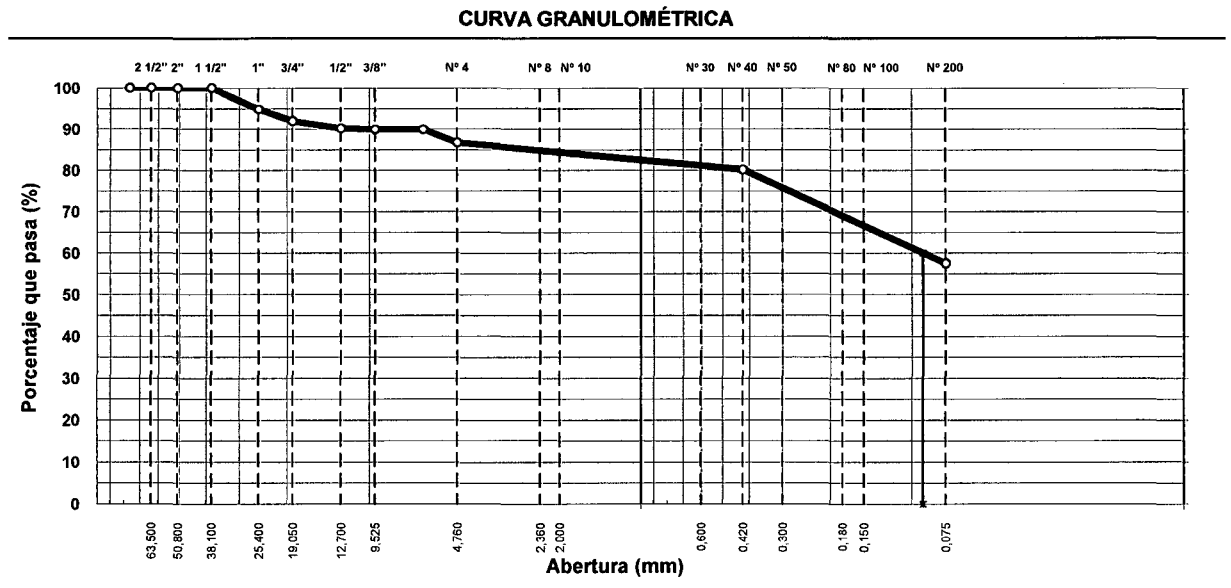
No existe Subdren ,

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación - Sector Nuevo	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-38	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,82 - 1,50 m.	DEL KM	: 584+638
CANTERA	:	AL KM	: 584+708
UBICACIÓN	: Km. 584+685 LD	CARRIL	: Derecho

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
3"	76,200						PESO TOTAL	=	500,0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	=	212,8 gr
2"	50,800						PESO FINO	=	433,5 gr
1 1/2"	38,100				100,0		LÍMITE LÍQUIDO	=	27,74 %
1"	25,400	26,1	5,2	5,2	94,8		LÍMITE PLÁSTICO	=	11,61 %
3/4"	19,050	14,2	2,8	8,1	91,9		ÍNDICE PLÁSTICO	=	16,13 %
1/2"	12,700	8,9	1,8	9,8	90,2		CLASF. AASHTO	=	A-6 [7]
3/8"	9,525	1,3	0,3	10,1	89,9		CLASF. SUCCS	=	CL
1/4"	6,350						Ensayo Malla #200	P.S.Seco. P.S.Lavado	% 200
# 4	4,760	16,0	3,2	13,3	86,7			500,0 212,8	57,4
# 8	2,360						% Grava	=	13,3 %
# 10	2,000	12,4	2,5	15,8	84,2		% Arena	=	29,3 %
# 30	0,600						% Fino	=	57,4 %
# 40	0,420	20,2	4,0	19,8	80,2		% HUMEDAD	P.S.H. P.S.S	% Humedad
# 50	0,300							1500,0 1301,0	15,3%
# 80	0,180	40,2	8,0	27,9	72,1		OBSERVACIONES:		
# 100	0,150								
# 200	0,075	73,5	14,7	42,6	57,4				
< # 200	FONDO	287,2	57,4	100,0	0,0				
FINO		433,5					Coef. Uniformidad	-	Índice de Consistencia
TOTAL		500,0					Coef. Curvatura	-	0,8
Descripción suelo:		Arcilla arenosa de baja plasticidad					Pot. de Expansión	Bajo	Compacto



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
---------------------	---------------------

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

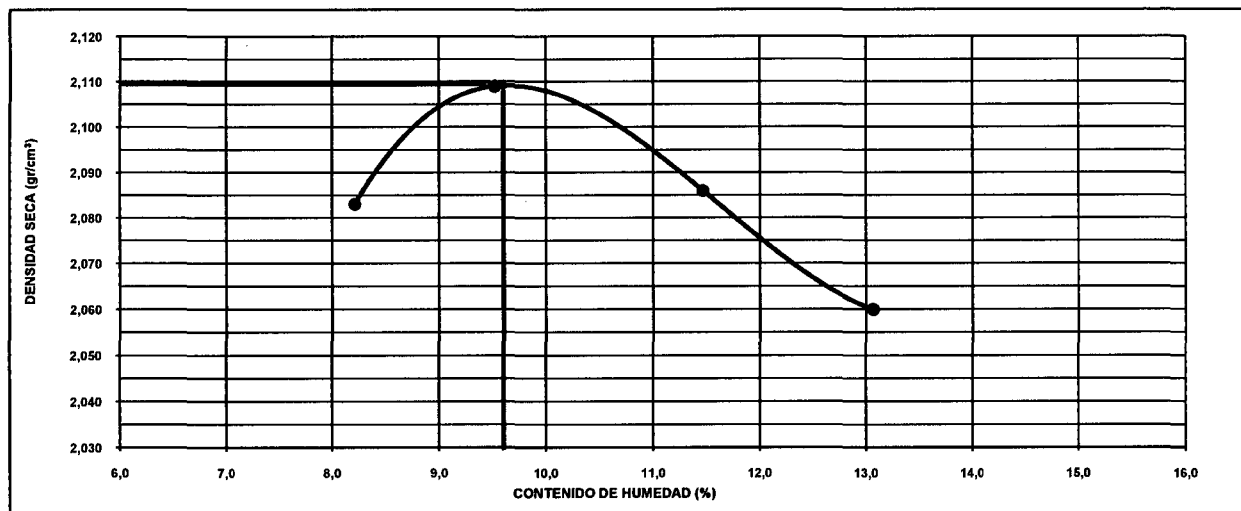
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	N° REGISTRO	:
TRAMO II	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación - Sector Nuevo	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-38	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,82 - 1,50 m.	DEL KM	: 584+638
CANTERA	:	AL KM	: 584+708
UBICACIÓN	: Km. 584+685 LD	CARRIL	: Derecho

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NUMERO DE ENSAYO		1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		6366	6418	6432	6436
PESO DE MOLDE (gr)		4256	4256	4256	4256
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		2110	2162	2176	2180
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)		936	936	936	936
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)		2,254	2,310	2,325	2,329
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		2,083	2,109	2,086	2,060
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°		s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		312,30	342,70	423,00	244,10
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		288,60	312,90	379,50	215,90
PESO DE LA TARA (gr)		0,00	0,00	0,00	0,00
PESO DE AGUA (gr)		23,70	29,80	43,50	28,20
PESO DE SUELO SECO (gr)		288,60	312,90	379,50	215,90
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		8,21	9,52	11,46	13,06
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		2,110	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		
			9,60		

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

OBRA : Eje Multimodal Amazonas Norte

TRAMO : Rioja - Tarapoto

MATERIAL : Terreno de Fundación - Sector Nuevo

CALICATA : C-38

MUESTRA : M-01

PROFUND. : 0,82 - 1,50 m.

CANTERA :

UBICACIÓN : Km. 584+685 LD

N° REGISTRO :

TÉCNICO : G.Q.M.

ING° RESP. : R.B.B.

FECHA : 14/03/2009

HECHO POR :

DEL KM : 584+638

AL KM : 584+708

CARRIL : Derecho

ENSAYO DE CBR

MTCE 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	10		11		12	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12874		12144		12450	
Peso de molde (gr)	7532		7059		7550	
Peso del suelo húmedo (gr)	5342		5085		4900	
Volumen del molde (cm3)	2313		2302		2305	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,310		2,209		2,126	
Humedad (%)	9,54		9,62		9,39	
Densidad seca (gr/cm3)	2,109		2,015		1,944	
Tarro N°	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	438,70		355,28		278,90	
Tarro + Suelo seco (gr)	400,50		324,10		254,95	
Peso del Agua (gr)	38,20		31,18		23,95	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	400,50		324,10		254,95	
Humedad (%)	9,54		9,62		9,39	
Promedio de Humedad (%)	9,54		9,62		9,39	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0,000		0	0			0	0			0	0		
0,025		79	2			63	2			48	1		
0,050		185	5			143	4			131	4		
0,075		298	8			239	6			220	6		
0,100	70,31	434	12	10,44	14,8	358	10	9,06	12,9	280	8	7,19	10,2
0,150		550	15			545	15			376	10		
0,200	105,46	679	18	18,72	17,7	624	17	17,33	16,4	450	12	12,17	11,5
0,250		845	22			754	20			519	14		
0,300		926	25			840	22			579	15		
0,400													

CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN

249

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

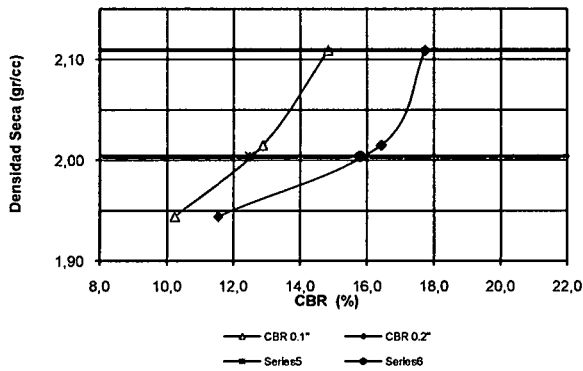
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Rioja - Tarapoto
MATERIAL : Terreno de Fundación - Sector Nuevo
CALICATA : C-38
MUESTRA : M-01
PROFUND. : 0,82 - 1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km. 584+685 LD

N° REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
ING° RESP. : R.B.B.
FECHA : 14/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 584+638
AL KM : 584+708
CARRIL : Derecho

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



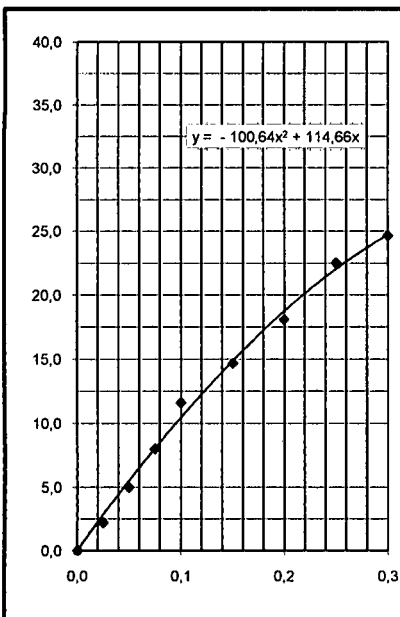
C.B.R. AL 100% DE M.D.	2302	0.1":	14,8	0.2":	17,7
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)		0.1":	12,5	0.2":	15,8

Datos del Proctor

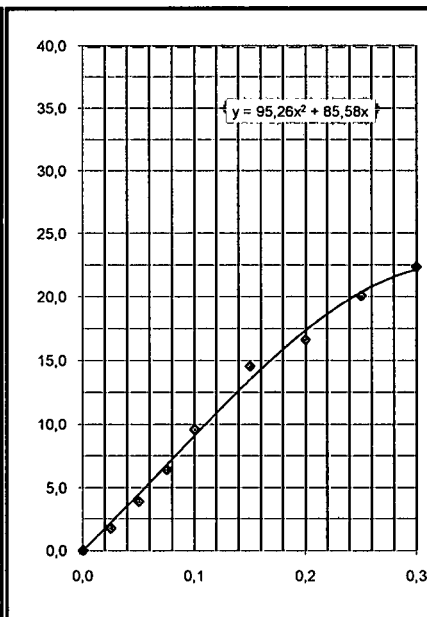
Densidad Seca	2,110	gr/cc
Óptima Humedad	9,60	%

OBSERVACIONES:

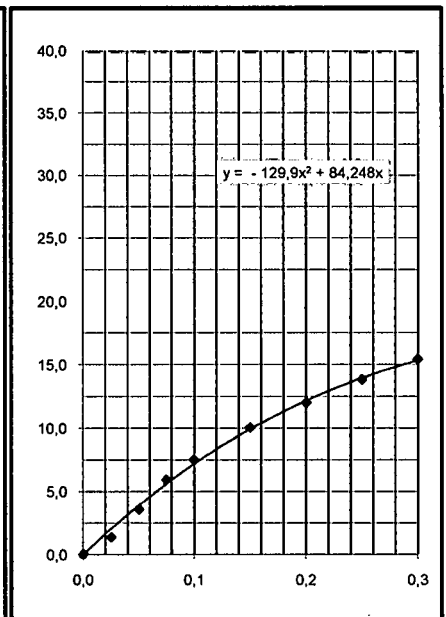
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



PERFIL ESTATIGRAFICO

km: 584+685 Lado: Derecho A 1.20m. Del borde del pavimento Nivel freático Profundidad : 0.00 a 1.50m.
Sector : Km. 584+638 - 584+708 NUEVO Fecha : 12/03/009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular (base y subbase)	GW	
0,82			Material integral de río color marrón	GM	
1,50			Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL	

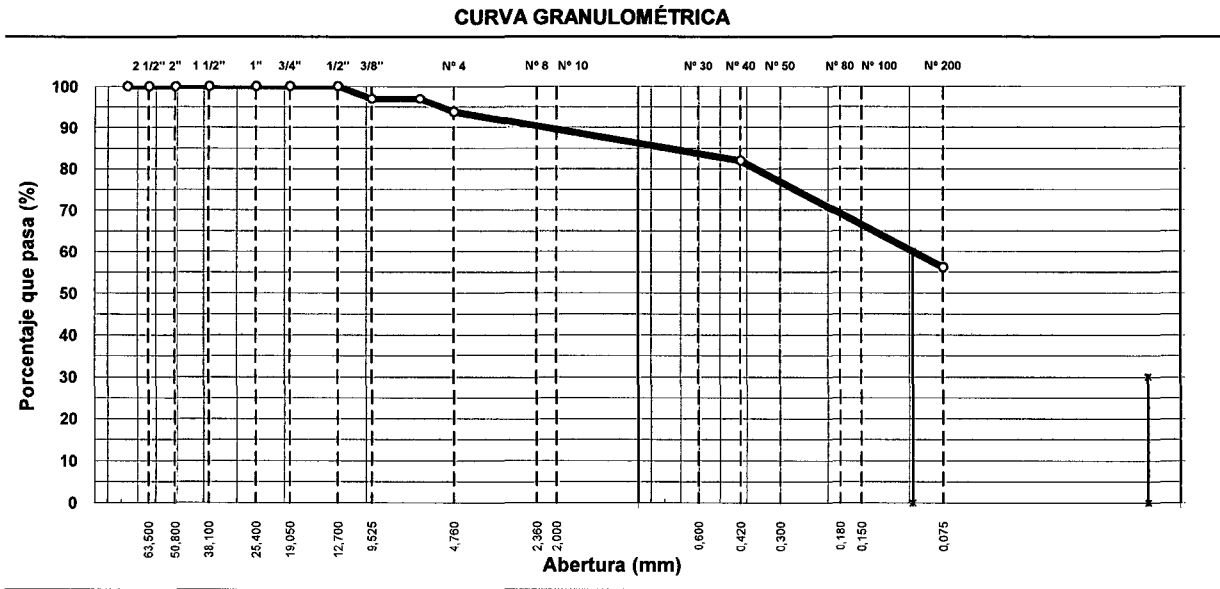
Observaciones:
Existe cuneta en lado izquierdo
No existe sub dren

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:	468.7
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	:	G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación - Sector Nuevo	INGº RESP.	:	R.B.B.
CALICATA	: C-39	FECHA	:	14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:	
PROFUND.	: 0,95 - 1,50 m.	DEL KM	:	588+068
CANTERA	:	AL KM	:	588+183
UBICACIÓN	: Km. 588+115 LD	CARRIL	:	Derecho

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76,200						PESO TOTAL	=	500,0	gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	=	219,5	gr
2"	50,800						PESO FINO	=	468,7	gr
1 1/2"	38,100						LÍMITE LÍQUIDO	=	26,30	%
1"	25,400						LÍMITE PLÁSTICO	=	12,85	%
3/4"	19,050						ÍNDICE PLÁSTICO	=	13,45	%
1/2"	12,700				100,0		CLASF. AASHTO	=	A-6	[6]
3/8"	9,525	15,0	3,0	3,0	97,0		CLASF. SUCCS	=	CL	
1/4"	6,350						Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200
# 4	4,760	16,3	3,3	6,3	93,7			500,0	219,5	56,1
# 8	2,360						% Grava	=	6,3	%
# 10	2,000	20,0	4,0	10,3	89,7		%Arena	=	37,6	%
# 30	0,600						% Fino	=	56,1	%
# 40	0,420	39,1	7,8	18,1	81,9		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
# 50	0,300							1500,0	1335,0	12,4%
# 80	0,180	55,6	11,1	29,2	70,8		OBSERVACIONES:			
# 100	0,150									
# 200	0,075	73,5	14,7	43,9	56,1					
< # 200	FONDO	280,5	56,1	100,0	0,0					
FINO		468,7					Coef. Uniformidad	-	Índice de Consistencia	
TOTAL		500,0					Coef. Curvatura	-	1,0	
Descripción suelo: Arcilla arenosa de baja plasticidad							Pot. de Expansión	Bajo	Estable	



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
--------------	--------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES

MTCA

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

CONCIN

IRISA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

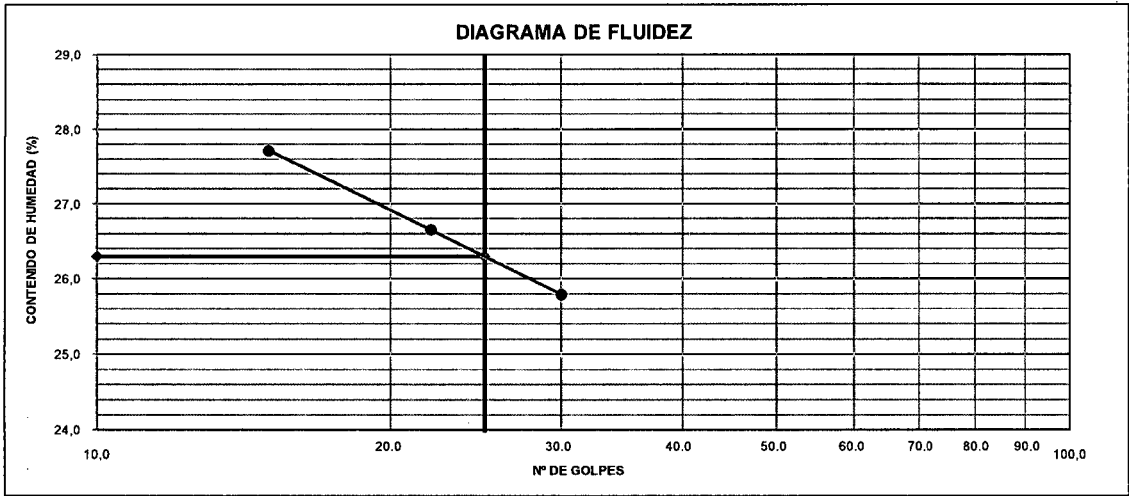
LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación - Sector Nuevo	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-39	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,95 - 1,50 m.	DEL KM	: 588+068
CANTERA	:	AL KM	: 588+183
UBICACIÓN	: Km. 588+115 LD	CARRIL	: Derecho

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	13	20	6	
TARRO + SUELO HÚMEDO	46,51	45,66	46,52	
TARRO + SUELO SECO	42,84	42,28	42,87	
AGUA	3,67	3,38	3,65	
PESO DEL TARRO	28,61	29,60	29,70	
PESO DEL SUELO SECO	14,23	12,68	13,17	
% DE HUMEDAD	25,79	26,66	27,71	
Nº DE GOLPES	30	22	15	

LÍMITE PLÁSTICO				
Nº TARRO	97	25		
TARRO + SUELO HÚMEDO	34,55	33,45		
TARRO + SUELO SECO	33,95	33,00		
AGUA	0,60	0,45		
PESO DEL TARRO	29,04	29,66		
PESO DEL SUELO SECO	4,91	3,34		
% DE HUMEDAD	12,22	13,47		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	26,30
LÍMITE PLÁSTICO	12,85
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13,45

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN
--------------	-------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

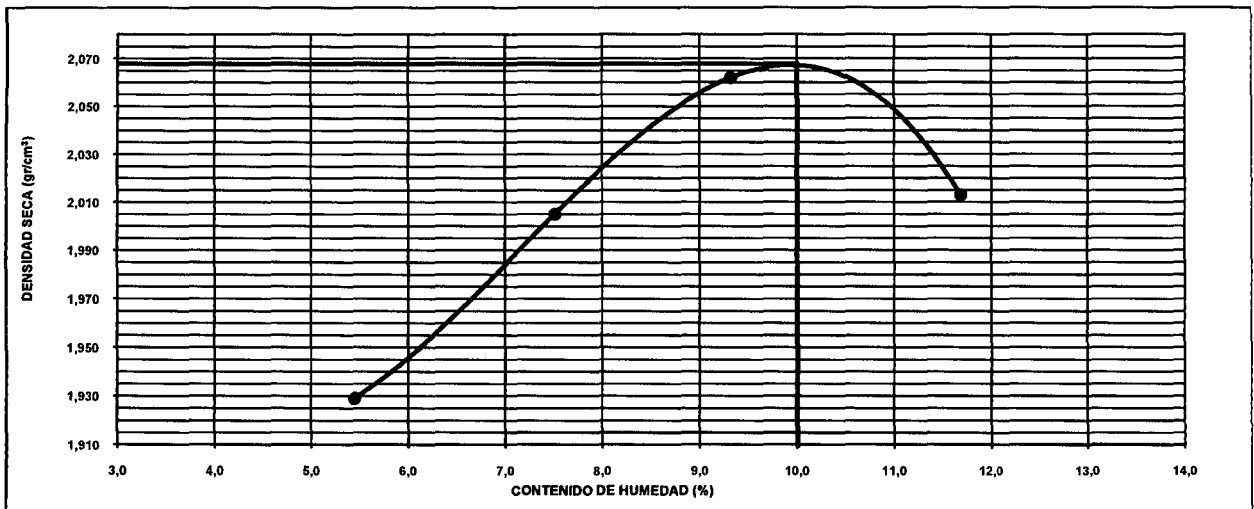
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO II	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación - Sector Nuevo	ING. RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-39	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,95 - 1,50 m.	DEL KM	: 588+068
CANTERA	:	AL KM	: 588+183
UBICACIÓN	: Km. 588+115 LD	CARRIL	: Derecho

COMPACTACIÓN					
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6160	6274	6366	6360	
PESO DE MOLDE (gr)	4256	4256	4256	4256	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1904	2018	2110	2104	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	936	936	936	936	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2,034	2,156	2,254	2,248	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,929	2,005	2,062	2,013	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nº	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	300,10	437,90	435,00	500,00	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	284,60	407,30	397,90	447,70	
PESO DE LA TARA (gr)	0,00	0,00	0,00	0,00	
PESO DE AGUA (gr)	15,50	30,60	37,10	52,30	
PESO DE SUELO SECO (gr)	284,60	407,30	397,90	447,70	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5,45	7,51	9,32	11,68	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2,068	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			10,00

CURVA DE COMPACTACIÓN



CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN:
--------------	--------------

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES

MTCA

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

CONCEM

IIIRSA NORTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: Eje Multimodal Amazonas Norte	Nº REGISTRO	:
TRAMO	: Rioja - Tarapoto	TÉCNICO	: G.Q.M.
MATERIAL	: Terreno de Fundación - Sector Nuevo	INGº RESP.	: R.B.B.
CALICATA	: C-39	FECHA	: 14/03/2009
MUESTRA	: M-01	HECHO POR	:
PROFUND.	: 0,95 - 1,50 m.	DEL KM	: 588+068
CANTERA	:	AL KM	: 588+183
UBICACIÓN	: Km. 588+115 LD	CARRIL	: Derecho

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	13		14		15	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12600		13584		12564	
Peso de molde (gr)	7406		8537		7758	
Peso del suelo húmedo (gr)	5194		5047		4806	
Volumen del molde (cm3)	2286		2317		2286	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,272		2,178		2,102	
Humedad (%)	9,95		10,10		10,27	
Densidad seca (gr/cm3)	2,066		1,978		1,906	
Tarro N°	-		-		-	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	368,30		292,20		256,93	
Tarro + Suelo seco (gr)	334,96		265,40		233,00	
Peso del Agua (gr)	33,34		26,80		23,93	
Peso del tarro (gr)	0,00		0,00		0,00	
Peso del suelo seco (gr)	334,96		265,40		233,00	
Humedad (%)	9,95		10,10		10,27	
Promedio de Humedad (%)	9,95		10,10		10,27	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 13				MOLDE N° 14				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0,000		0	0			0	0			0	0		
0,025		75	2			65	2			54	2		
0,050		164	4			155	4			130	4		
0,075		255	7			230	6			205	6		
0,100	70,31	320	9	8,37	11,9	289	8	7,55	10,7	210	6	6,03	8,6
0,150		423	11			375	10			287	8		
0,200	105,46	495	13	13,32	12,6	435	12	11,72	11,1	367	10	9,55	9,1
0,250		554	15			484	13			415	11		
0,300		595	16			517	14			489	13		
0,400													

CONTRATISTA:	SUPERVISIÓN
--------------	-------------

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

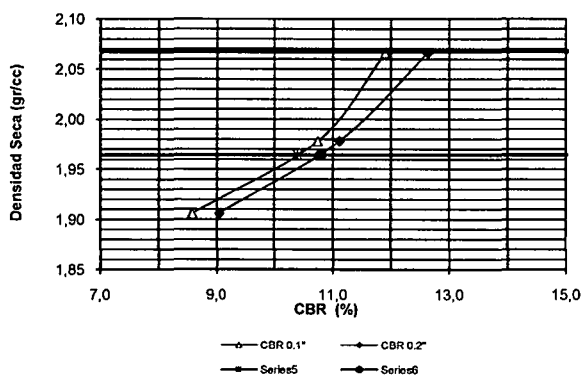
ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

CARRETERA : Eje Multimodal Amazonas Norte
TRAMO : Rioja - Tarapoto
MATERIAL : Terreno de Fundación - Sector Nuevo
CALICATA : C-39
MUESTRA : M-01
PROFUND. : 0,95 - 1,50 m.
CANTERA :
UBICACIÓN : Km. 588+115 LD

N° REGISTRO :
TECNICO : G.Q.M.
ING° RESP. : R.B.B.
FECHA : 14/03/2009
HECHO POR :
DEL KM : 588+068
AL KM : 588+183
CARRIL : Derecho

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



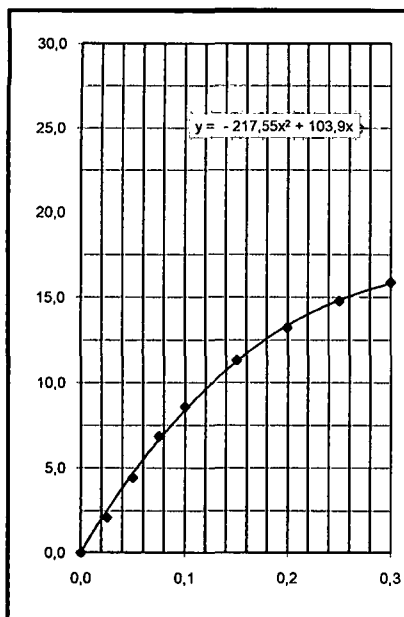
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	11,9	0.2":	12,6
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	10,4	0.2":	10,8

Datos del Proctor

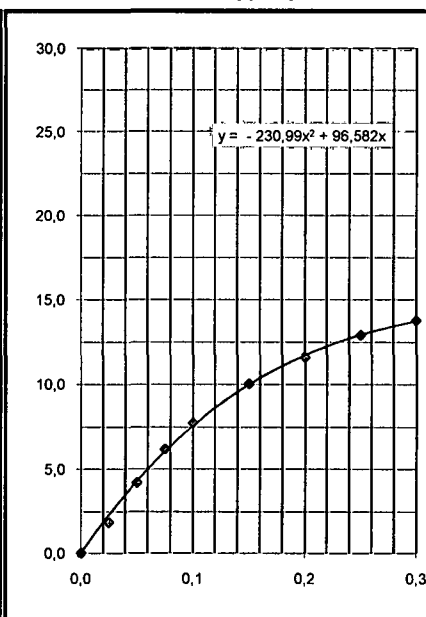
Densidad Seca	2,068	gr/cc
Óptima Humedad	10,00	%

OBSERVACIONES:

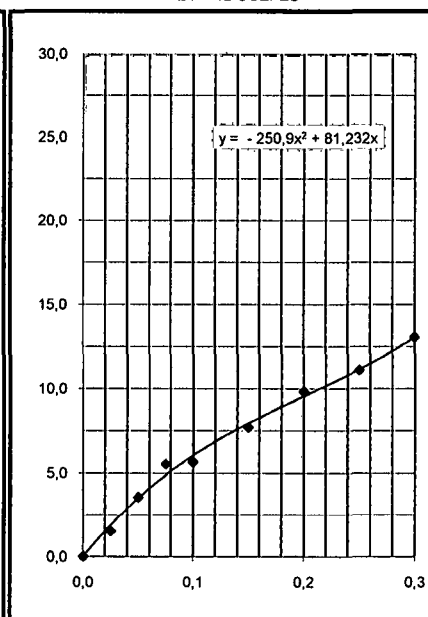
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONTRATISTA:

SUPERVISIÓN:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL - CONCESIONES



CONCIH
 IIRSA NORTE

PERFIL ESTATIGRAFICO

Calicata C-1

Nivel freático

km: 588+115 Lado:
 Sector : Km. 588+068 - 588+183

Derecho a 1.00 m. del borde de pavimento
 NUEVO

Profundidad : 0.00 a 1.50m.
 Fecha : 12/03/009

Prof. m	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasif. (SUCS)	Símbolo
0,12	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	Carpeta asfáltica existente		
0,47			Material granular (base y subbase)	GW	
0,95			Material integral de río color marrón oscuro	GM	
1,50			Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL	

Observaciones:

Existe cuneta pequeña en lado izquierdo
 Posible terraplen mal ejecutado

8.7 ANEXO N°07: PLANO CLAVE SECTORES CRÍTICOS

INICIO DE TRAMO EN ESTUDIO

KM 544+870 -544+900

KM 549+500 -549+520

RIOJA

KM 557+353 -557+420

KM 559+966 -559+980

KM 570+641 -570+669

KM 568+899 -568+939

KM 572+417 -572+440

KM 578+647 -578+710

KM 579+350 -579+380

KM 580+694 -580+774

KM 581+782 -581+820

KM 582+760 -582+809

FIN DE TRAMO EN ESTUDIO

KM 588+068 -588+183

KM 584+638 -584+708

TARAPOTO